

## Ensino de ciências na sala de aula invertida

### Science teaching in the flipped classroom

DOI:10.34117/bjdv8n9-093

Recebimento dos originais: 25/07/2022

Aceitação para publicação: 31/08/2022

#### **Pedro Ramon Pinheiro de Souza**

Doutorando em Ciências da Educação pela Universidad Columbia del Paraguay (UCP)

Instituição: Universidad Columbia del Paraguay (UCP)

Endereço: 25 de Mayo, Asunción, Paraguai

E-mail: hunter4you@gmail.com

#### **José Narcelio Barreto de Souza Júnior**

Doutor em Ciências da Educação pela Facultad Interamericana de Ciencias Sociales (FICS)

Instituição: Facultad Interamericana de Ciencias Sociales (FICS)

Endereço: P94W+QMP, Av. Juscelino Kubitschek, Asunción, Paraguai

E-mail: narceliojunior@hotmail.com

#### **Hayat Guimarães Freire Zouein**

Doutora em Ciências da Educação pela Facultad Interamericana de Ciencias Sociales (FICS)

Instituição: Facultad Interamericana de Ciencias Sociales (FICS)

Endereço: P94W+QMP, Av. Juscelino Kubitschek, Asunción, Paraguai

E-mail: hayatzen@gmail.com

#### **Themis Gomes Fernandes**

Doutora em Ciências da Educação pela Facultad Interamericana de Ciencias Sociales (FICS)

Instituição: Facultad Interamericana de Ciencias Sociales (FICS)

Endereço: P94W+QMP, Av. Juscelino Kubitschek, Asunción, Paraguai

E-mail: Themis.fernandes@bol.com.br

#### **Ulisses Neto de Mesquita**

Mestre em Ciências da Educação pela Facultad Interamericana de Ciencias Sociales (FICS)

Instituição: Facultad Interamericana de Ciencias Sociales (FICS)

Endereço: P94W+QMP, Av. Juscelino Kubitschek, Asunción, Paraguai

E-mail: ulisses\_mesquita@hotmail.com

#### **Joice da Silva Teixeira**

Mestre em Ciências Naturais pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)

Instituição: Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)

Endereço: Rua Sinhazinha Wanderley, 871, Centro, Açu - RN, CEP: 59650-000

E-mail: Joicesv@hotmail.com

## RESUMO

Esta artigo aborda a temática da sala de aula invertida. Essa pesquisa tem por objetivo geral analisar as concepções sobre a sala de aula invertida. Como objetivos específicos são elencados: identificar a proposta da sala de aula invertida; conhecer propostas da metodologia de sala de aula invertida para o ensino de Ciências. No que diz respeito à educação híbrida, a sala de aula invertida é mais evidente nas tentativas de combinar métodos de ensino com o conteúdo didático das disciplinas em estudo. A mudança de foco traz desafios para o aluno que pode criar um ambiente que favoreça a pesquisa e disseminação do conhecimento com o auxílio de tecnologias, plataformas virtuais, bancos de dados de vídeo e imagens, comunicação via celular, tablet e computadores em geral, mas também com alto grau de autonomia e oportunidade. Como resultados, se conclui que a sala de aula invertida é uma oportunidade de tornar a aula menos tradicional.

**Palavras-chave:** híbrido, educação, sala, invertida.

## ABSTRACT

This article addresses the issue of the flipped classroom. The general objective of this research is to analyze the conceptions about the flipped classroom. As specific objectives are listed: to identify the proposal of the flipped classroom; to know proposals of the flipped classroom methodology for teaching science. As far as hybrid education is concerned, the flipped classroom is most evident in attempts to combine teaching methods with the didactic content of the subjects being studied. The change of focus brings challenges for the student who can create an environment that favors research and dissemination of knowledge with the aid of technologies, virtual platforms, video and image databases, communication via cell phone, tablet and computers in general, but also with a high degree of autonomy and opportunity. As results, it is concluded that the flipped classroom is an opportunity to make the classroom less traditional.

**Keywords:** hybrid, education, flipped classroom.

## 1 INTRODUÇÃO

A aprovação da primeira lei de Diretrizes e Bases da educação Nacional (LDB) foi criada de acordo com a constituição de 1934, que foi sancionada em 20 de dezembro de 1961, e visava a nacionalização da educação uma vez que não havia nenhum tipo de legislação educacional até então, que levou em conta a educação em nível nacional. Assim, essa lei traspassou a definir e regulamentar o sistema educacional brasileiro com base nos princípios estabelecidos na constituição de 1934.

A LDB/1961 foi considerada a mais importante das reformas educacionais ocorridas no sistema educacional brasileiro durante o século XX, e isso principalmente porque, pela primeira vez no país foi criada uma lei única que levou em conta todos os níveis de educação.

Outro ponto importante que o documento trouxe foi a descentralização de alguns princípios para a organização do currículo. Isso deu aos estados e escolas a flexibilidade de determinar o currículo que melhor se ajustasse às características de sua região (QUEIROZ; HOUSOME, 2018).

Conforme salientado por Queiroz e Housome (2018), a referida lei no artigo 35, ponto 1, estipulou que cabe ao Conselho Federal de Educação (CFE) indicar quais disciplinas e práticas educacionais seriam obrigatórias e facultativas para a compilação de o currículo.

No entanto, os sistemas de ensino médio são obrigados a estabelecer até cinco disciplinas obrigatórias e cabe aos conselhos estaduais de educação preencher o seu número e listar as disciplinas optativas que as instituições de ensino podem escolher.

Assim, em 1962, de acordo com a lei em questão, o CFE publicou uma lista de diretrizes para a organização do currículo do ensino médio. Essa lista contém todas as disciplinas consideradas obrigatórias no sistema de ensino médio, bem como a lista de disciplinas optativas e complementares do sistema federal de ensino (BRASIL, 1962).

Quanto ao ensino de ciências, antes da promulgação da lei nº 4.024/61, era contemplado apenas nos dois últimos anos do curso ginásial. Foi somente após sua publicação que o ensino da disciplina de ciências traspassou a compor o rol de disciplinas obrigatórias para o ensino ginásial e colegial, primeiro na modalidade de iniciação às ciências nos dois primeiros anos e na modalidade de Ciências Físicas e Biológicas nas próximas quatro séries, o que levou a um aumento da carga horária desta disciplina.

Dentre as abordagens mais proativas que ganham espaço atualmente no ensino de Ciências, Moran (2015) cita: aprendizagem baseada em projetos (ABP); Aprendizagem baseada em problemas, estudos de caso, Instrução/aprendizagem entre pares e times; ensino sob medida e a sala de Aula Invertida. Tais metodologias de ensino podem ser aplicadas em diferentes contextos, desde a escola primária ao ensino superior e, para diferentes conteúdos.

De acordo com Segura e Kalhil (2015), o ensino de ciências como Biologia, Física, Química e Matemática pode tirar proveito de uma abordagem proativa com confiança. Isso ocorre em grande parte porque os alunos precisam ter um pensamento crítico aguçado de que tal abordagem promove a sua independência.

Nesse sentido, esse artigo tem o objetivo geral de analisar as concepções sobre a sala de aula invertida. Como conteúdos específicos são elencados: identificar a proposta da

sala de aula invertida; conhecer propostas da metodologia de sala de aula invertida para o ensino de Ciências.

## 2 CONCEPÇÕES SOBRE A SALA DE AULA INVERTIDA

Silva (2016) assevera que o ensino híbrido contribui para a autonomia do estudante, delimitando o lugar, o tempo, o caminho e o ritmo para a sua aprendizagem, permitindo a este analisar suas disposições e habilidades de modo a agregar conhecimento conforme suas capacidades individuais.

O trabalho realizado por Fiziotto (2019) apresenta propostas de ensino de sequências para modelos atômicos e conceitos na área de Ciências. A dinâmica proposta no trabalho depende de atividades gamificadas envolvendo o uso de métodos ativos, Sala de Aula Invertida e Ensino Sob Medida, mediados por tecnologia digital de informação e comunicação.

O público-alvo desta foi uma turma de alunos da terceira série do ensino médio. Para tornar a proposta uma realidade foi utilizada a seguinte ferramenta digital: WhatsApp (para se comunicar com os alunos e registrar suas notas), vídeo e animação.

O trabalho não mencionou a conjectura da aprendizagem para subsidiar a seleção das propostas, mas apresentou em seu desenvolvimento um panorama bibliográfico do ensino de conteúdos de Física moderna e contemporânea no ensino médio.

Um mapa mental preparado antes da aplicação da sequência é analisado e comparado com o conhecimento prévio do aluno antes do teste e após a aplicação. Ao final, para obter feedback dos alunos sobre as metodologias utilizadas e os recursos aplicados, um questionário do tipo formulário elaborado no Google Drive foi enviado pela professora ao grupo de WhatsApp.

Os resultados demonstraram que a experiência de jogos como estratégia para melhorar a dinâmica da sala de aula foi considerada excelente ou boa pela maioria dos alunos envolvidos, assim como o uso de simuladores para ensinar os conceitos básicos de modelos ondulatórios e atômicos.

O uso de mapas mentais foi bem avaliado pelos alunos como forma de avaliar o processo de ensino e aprendizagem, aparecendo como uma alternativa de avaliação. As comparações do mapa mental final com aqueles desenvolvidos antes do uso do sequenciamento gamificado mostram uma evolução no aprendizado do aluno à medida que os conceitos e relacionamentos se tornam mais completos.

Segundo Vieira e Santos (2020), ao longo da história as atividades educacionais passaram (e estão passando) por transformações para se adequar às realidades sociais. Nesse contexto, é preciso compreender a profunda mudança no acesso à informação que resultou no desenvolvimento das tecnologias no final do século XX, fazendo com que diversas atividades sociais precisassem de modificações para acompanhar esse processo.

No contexto específico da educação, a metodologia de ensino tradicionalista começou a se destacar como defasada frente à realidade social, dada a nova dinâmica da chamada sociedade da informação uma vez que: “surge, portanto, a necessidade de aliar os métodos de ensino, tecnologia e as metodologias que permitam que os estudantes possam utilizar o contexto tecnológico de maneira eficiente” (VIEIRA; SANTOS, 2020, p. 89).

Essa nova realidade demandou a criação de novas maneiras de os alunos utilizarem as Tecnologias Digitais da Comunicação e Informação - TDICs com confiança para melhorar seu aprendizado. Assim, a educação centrada no aluno é o assunto principal, e os professores desempenham um papel mediador e de apoio aos alunos criando uma metodologia positiva.

Desse contexto histórico, surgiu a abordagem baseada na sala de aula invertida, usada no ensino superior por muitos anos. Essa metodologia se deve ao livro publicado em 1998 por Walvoord e Anderson, onde os autores declararam um modelo em que o aluno tem acesso à primeira exposição do conteúdo com antecedência para se preparar para a realização das atividades em aula (FONSECA; MOURA; FONSECA, 2015).

Para corroborar essa informação, Fonseca, Moura e Fonseca (2015) argumentam que a tradução em sala de aula proposta por Lage, Pratt e Treglia (2000) foi implementada para fornecer aos alunos um conjunto de ferramentas para acesso antecipado aos materiais. Por exemplo, vídeos, leituras de livros, apresentações em Power Point.

Dessa forma, as aulas individuais são colocadas apenas para atividades de discussão e resolução de problemas. Embora os autores tenham obtido resultados favoráveis com a aplicação da sala de aula invertida, alguns fatores contribuíram para que ela não fosse amplamente divulgada na época sendo possível citar: os estilos de aprendizagem continuam sendo um assunto polêmico e a dificuldade de aprontar materiais que precederam a aula devido ao desenvolvimento tecnológico presente no final da década de 1990 (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

### 3 EXPERIÊNCIAS SOBRE A SALA DE AULA INVERTIDA

Freitas; Ghedin (2015) relata seu trabalho sobre o uso de uma abordagem Invertida em sala de aula para ensinar conceitos de Física relacionados a força e movimento na quinta série do primeiro ano do ensino médio. As teorias educacionais que sustentam essa proposta são a construtivista de Piaget e a da interação social de Vygotsky.

Conforme Piaget, o conhecimento não é predeterminado, mas consiste na mediação do objeto pelo sujeito. Segundo a obra piagetiana intitulada *Epistemologia Genética* (2002), a construção do conhecimento humano ocorre em etapas, dependendo de sua interação com o meio em que está inserido e da necessidade de compreendê-lo. Representa a busca constante pelo equilíbrio final, passando de um estágio de menor equilíbrio para um estágio de maior equilíbrio.

As estruturas são formadas a partir dos mecanismos de assimilação, ou seja, do processo de incorporação de novos objetos; passa à acomodação, referindo-se à existência de modificações de padrões anteriores por influências externas, ou seja, mudanças qualitativas de conhecimentos previamente assimilados; e o progresso em direção à adaptação e equilíbrio, resultado do processo contínuo entre a assimilação e acomodação de conceitos (CAETANO, 2010).

De acordo com Piaget, o processo de assimilação se caracteriza por meio da incorporação de novos elementos e/ou conhecimentos na estrutura cognitiva do indivíduo e “[...] não previstos na programação orgânica [...]” (PIAGET, 1999, p. 13). Estruturas cognitivas são construídas entre o crescimento da criança e a interação com o meio ambiente.

Quando o sujeito é confrontado com algo novo, que ainda não foi assimilado e adaptado, inicia-se uma esquematização cognitiva, resultado do desequilíbrio do contato com o novo. Para entender melhor o objeto e encontrar o equilíbrio novamente o sujeito parte para a acomodação, ação cognitiva de ajustar esse novo objeto a partir do que já está acomodado. Nesse contexto, a assimilação e a acomodação originam a adaptação.

Ora, assimilando assim os objetos, a ação e o pensamento são compelidos a se acomodarem a estes, isto é, a reajustarem por ocasião de cada variação exterior. Pode-se chamar de “adaptação” ao equilíbrio dessas assimilações e acomodações. Esta é a forma geral de equilíbrio psíquico. (PIAGET, 1999, p. 17).

Como ainda existem dificuldades significativas para melhorar a aquisição da leitura e da escrita os alunos ainda não absorveram parte do aprendizado relacionado à

gramática da linguagem escrita, portanto, é necessário desenvolver ainda mais os esquemas existentes. O objetivo das atividades projetadas é equilibrar os conhecimentos adquiridos para que os processos de assimilação, adaptação e acomodação possam ser explorados por meio da interação entre alunos e professores.

No que concerne à educação uma diretriz pedagógica diz respeito à instrumentalização do fazer pedagógico que deve contemplar conteúdos e estratégias de aprendizagem que capacitem o homem a vida em sociedade, a atividade produtiva e a experiência subjetiva.

Nessa perspectiva, diretrizes pedagógicas devem evidenciar em suas práticas pedagógicas, o aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser. No que diz respeito ao aprender a conhecer, a educação deverá abordar o conteúdo de forma ampla, mas sem deixar de priorizar o aprofundamento em determinada área de conhecimento.

Em relação ao aprender a fazer diz respeito à real aplicação da teoria na prática; ou seja, levar o aluno a vivenciar no cotidiano de sua vida o que realmente aprendeu na escola. No que tange ao aprender a viver se refere ao fato de que os saberes se fundem em alguns conteúdos e como tal necessitam ser compartilhados entre os que ensinam e aprendem num movimento de aprendizagem conjunta. Necessita-se que todos os educadores aprendam a conviver juntos compartilhando saberes, conhecimentos, responsabilidades sociais e engajamento educacional.

Em relação ao aprender a ser, este se reporta ao fato de que precisamos cultivar no educando todas as suas potencialidades cognitivas, e ainda, sua sensibilidade, o sentido ético e estético, a responsabilidade por seus atos como também a espiritualidade.

Há um reconhecimento generalizado de que a ação educativa necessita de uma diretriz que lhe é fornecida pela pedagogia, considerada como teoria e norteadora das práticas do processo educativo, já que toda prática está embasada em uma teoria. Sob o ponto de vista teórico, a Pedagogia representa um corpo de conhecimentos que trata da natureza e dos fins da educação em uma determinada sociedade, e, ainda, dos meios indispensáveis à formação do homem para exercer as atividades da vida social.

Na sua dimensão prática, ela cria um conjunto de condições organizacionais e metodológicas com vistas à operacionalização do processo educativo, orientando-o para o alcance de finalidades cognitivas, sociais e políticas

As novas exigências impostas ao exercício das tarefas educativas implicam a superação das práticas pedagógicas tradicionais, centradas na figura do professor, na

transmissão de um saber enciclopédico e a-histórico, para a ressignificação da figura do professor enquanto um mediador, na visão do conhecimento construído a partir do diálogo entre educador e educando, pautado na concepção de um discente ativo que pensa e já chega aos bancos escolares detentor de um saber cultural, posto que é sujeito histórico.

Uma proposta de experiência didática pauta-se na percepção do desempenho do aluno face a conteúdos conceituais (são os conteúdos programáticos e conceitos trabalhados no cotidiano da escola) atitudinais (refere-se à atitude ou comportamento adotado pelo sujeito diante de determinada situação) e procedimentais (refere-se ao desenvolvimento e procedimento da ação planejada) estabelecidos durante a aplicação dos conteúdos de ensino.

A partir desse olhar, a aplicação dos conteúdos estará embasada nas seguintes características: o raciocínio que o aluno demonstra ao elaborar um argumento, a forma como este se expressa ao verbalizar o conhecimento e as atitudes que demonstra ao realizar trabalhos em grupo.

Como se pode depreender do exposto, o delineamento de propostas pedagógicas, em consonância com as diretrizes curriculares nacionais para a educação básica deve nortear o currículo e a prática educativa em função dos fins que a Instituição almeja alcançar.

Assim, graças a sua estruturação e as suas práticas organizacionais, ao constituir-se um elemento definidor da identidade dos indivíduos, o currículo representa o núcleo da atividade educativa, uma vez que, somente por sua intermediação, podem ser alcançadas as condições indispensáveis ao desenvolvimento de competências nos alunos.

As experiências pedagógicas devem ser organizadas considerando os princípios norteadores do currículo, que devem estar pautados nas quatro premissas apontadas pela UNESCO como eixos estruturados da educação na sociedade atual, quais sejam, aprender a conhecer, aprender a ser, aprender a viver, aprender a fazer.

Dentre esses princípios destinados a orientar a prática pedagógica, destacam-se sobretudo a flexibilidade, a inclusão, a interdisciplinaridade, a contextualização e a intersubjetividade, os projetos integradores, a contextualização, a diversidade, a multiculturalidade e a indissolubilidade da educação escolar com o mundo do trabalho emanados das bases teóricas, epistemológicas e axiológicas já referidas nas diretrizes teóricas.



A flexibilidade está representada através da concepção de um currículo flexível e heterogêneo que se adequa ao contexto no qual a escola está inserida, selecionando culturalmente. A seleção do conhecimento escolar não é um ato neutro, desinteressado e nem tampouco descontextualizado, já que sofre influências políticas, econômicas, sociais e culturais.

Perrenoud propõe: “(...) organizar as interações e as atividades, de modo que cada aluno seja confrontado constantemente ou, ao menos, com bastante frequência, com situações didáticas mais fecundas para ele” (PERRENOUD, 2001, p.26-27). Segundo a abordagem sócio interacionista, de Vygotsky, a aprendizagem significativa ocorre quando o professor utiliza o conhecimento do aluno, relaciona-o a outros conceitos e, por meio de sua mediação, o educando adquire novos conceitos.

#### **4 CONCLUSÃO**

A função do professor é a de operacionalizar procedimentos e aplicar instrumentos que viabilizem o desenvolvimento de um trabalho coletivo e participante de todos os educadores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Para tanto, a escola deve ser pensada como um conjunto coletivo que seguirá linhas estratégicas que emergem do processo de envolvimento de todos os atores que fazem a educação.

Deste modo, coerentemente com o exposto anteriormente assumimos o método dialético de ensino como sendo o que possibilita uma inter-relação concreta entre teoria e prática em um movimento dinâmico entre ação-reflexão-ação, proporcionando uma articulação entre o conhecimento do senso-comum e o conhecimento científico, através do diálogo e da problematização.

Quanto à seleção e organização dos conteúdos de ensino assumimos, neste projeto, que os conteúdos compreendem os saberes que os alunos/alunas devem construir e reconstruir para progredir nas direções que marcam os fins da educação numa etapa de escolarização, em qualquer área ou fora delas, e, para tanto, é necessário estimular comportamentos, desenvolver valores, atitudes e habilidades de pensamento, além de conhecimentos.

Além disso, é fundamental compreender que todo e qualquer conteúdo, por mais específico que seja, sempre está articulado com outros de natureza diversa e que, portanto, a seleção desses deve considerar possíveis intersecções tanto para evitar superposições indesejáveis como para explorar o desenvolvimento de ações multi, inter e transdisciplinares.

Igualmente, consideramos que a estratégia de diferenciação dos conteúdos deve ser basicamente a partir da análise da aprendizagem e não do ensino. Esse é um aspecto fundamental, embora pouco posto em prática, já que, em geral, os conteúdos são selecionados em função da capacidade do professor assimilá-los e tentar “transmiti-los” aos estudantes, desconsiderando-se a capacidade real de aprendizagem do estudante numa perspectiva de construção e reconstrução do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961.** Fixa as Diretrizes e as Bases para o Ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 dez. 1961.

BRASIL. **Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971.** Fixa Diretrizes e Bases para o Ensino de 1º e 2º Graus, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 12 ago. 1971.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 21 dez. 1996.

FREITAS, L. M.; GHEDIN, E. **Pesquisas sobre estado da arte em CTS:** análise comparativa com a produção em periódicos nacionais. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v. 8, n. 3, p. 3-25, 2015.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos:** novos desafios e como chegar lá. Campinas, SP: Papyrus, 2015.

PERRENOUD, Philippe. **A pedagogia na escola das diferenças.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

PIAGET, J. **A linguagem e o pensamento da criança.** 6 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

QUEIROZ, M. N. A.; HOUSOME, Y. **As disciplinas científicas do ensino básico na legislação educacional brasileira nos anos de 1960 e 1970.** Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 20, e9723, p. 1-25, 2018.

SILVA, A. V. M. **A pedagogia tecnicista e a organização do sistema de ensino brasileiro.** Histedbr, Campinas, v. 70, p. 197-209, 2016.