

SALA DE AULA INVERTIDA: UMA ANÁLISE DAS CONTRIBUIÇÕES E DE PERSPECTIVAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Bruno Silva Leite
Universidade Federal Rural de Pernambuco

RESUMO: O presente artigo aborda a importância das contribuições da Sala de Aula Invertida na prática docente. Essas contribuições têm sido incorporadas a Didática das Ciências, enfatizando seu caráter inovador. Realizou-se um levantamento através das publicações em língua portuguesa no *corpus* latente da Internet envolvendo a Sala de Aula Invertida destacando sua relevância e aplicação. Nosso *corpus* de dados foi o Google Acadêmico e a análise do tipo qualitativa. Os resultados mostram que a metodologia tem possibilitado a construção do conhecimento dos estudantes, embora que pouco se tem discutido sobre essa metodologia no Ensino de Química.

PALAVRAS CHAVE: Sala de Aula Invertida, Metodologia de Aprendizagem, Ensino de Química, TIC.

OBJETIVOS: Apresentar as contribuições da Sala de Aula Invertida no Ensino de Química.

INTRODUÇÃO

A maior parte das informações que temos disponível atualmente vem da Internet, na forma de texto, imagens e vídeos. Professores e alunos têm utilizado a Internet como sua fonte de pesquisa, e consequentemente, de aprendizagem. Desde a incorporação dos recursos da Web 2.0 (Leite, 2015) que o uso dos dados qualitativos e quantitativos têm sido ancorados por diversas metodologias. Dia a dia a Web vem acumulando inúmeras informações e se expandindo de maneira exponencial. Segundo Bartolomé Pina e colaboradores (2013), essas informações é o que chamamos de *corpus* latente de conteúdo, que está disponível na Internet para aqueles que querem e têm as habilidades necessárias para utilizá-las. O *corpus* latente é um modelo de investigação de “vestígios”, “cursos” ou “restos” deixados pelos usuários da Internet. São estudos que analisam documentos contidos na Internet, extraindo os dados a partir de análises desses documentos, ou seja, sobre o conteúdo disponível.

Ademais, o ensino de química tem apresentado propostas de natureza diversa com o uso das tecnologias, como Podcasts, Blogs, Hipermídias, Dispositivos móveis, Gamificação (Moresco & Behar, 2006; Leite, 2014; Nichele & Schlemmer, 2014; Leite, 2016) que são susceptíveis a contribuir na formação docente sob diferentes perspectivas. É nesse sentido que a Sala de Aula Invertida (SAI) está inserida.

A Sala de Aula Invertida é um tipo de Modelo de Rotação presente no ensino híbrido em que o aluno estuda um conteúdo didático em casa e a sala de aula é utilizada para a resolução de atividades,

discussões sobre o conteúdo, entre outras propostas. Nesse modelo, o conteúdo que era explicado em sala de aula agora é feito em casa e o que era realizado em casa (aplicação, exercícios sobre o conteúdo) ocorre na sala, com o professor fornecendo assistência quando preciso (Horn & Staker, 2015). Seu objetivo é que o aluno tenha acesso prévio ao conteúdo (impresso ou digital) e possa discutir com o professor e os demais colegas.

Neste artigo analisamos dados existentes na Internet e que foram elaborados em um contexto natural sobre a Sala de Aula Invertida. Segundo Souza (2010) os dados existentes da Internet escondem em si um potencial latente para um grande número de investigação que nos é de interesse. É preciso destacar que no ambiente investigado encontramos uma profusão de dados com grande alcance para o campo da investigação em Ensino de Ciências, como também na Educação, na Filosofia, na Linguística.

METODOLOGIA

A pesquisa de cunho qualitativo segue as considerações de Lüdke e André (2012), organizando os dados coletados, colocando-os em partes, encontrando relações entre eles e buscando identificar tendências nessas relações. Para este estudo utilizamos o *corpus* latente sobre conteúdo, ou seja, “aqueles que buscam dados nos documentos localizados em páginas e sites web públicos na Internet” (Bartolomé Pina, Souza & Leão, 2013, p. 306). A partir do banco de dados do Google Acadêmico colecionamos 231 trabalhos em língua portuguesa sobre SAI. Para nossa análise extraímos a amostra utilizando a palavra-chave “Sala de Aula Invertida”. Segundo Bartolomé Pina e colaboradores (2013), o uso de amostras aleatórias ou representativas permite aplicar técnicas de análises estatísticas. Cabe destacar que por questão de limitação de espaço detivemo-nos em analisar apenas cinco (05) artigos enumerados como A1 (Schneider, Suhr, Rolon & Almeida, 2013), A2 (Trevelin, Pereira & Oliveira Neto, 2013), A3 (Valente, 2014a), A4 (Valente, 2014b) e A5 (Souza & Andrade, 2016) que tratam do tema. O critério de escolha pautou-se no número de citações no Google Acadêmico.

RESULTADOS

Nesta seção destacamos os resultados encontrados durante esta pesquisa. Embora o Google Acadêmico tenha um caráter infinito de dados para o *corpus* latente de conteúdo, ou seja, se realizarmos uma busca uma semana depois os resultados apresentados terão alta probabilidade de serem diferentes, as amostras obtidas, conforme Souza (2010), possibilitam uma análise representativa das produções sobre a Sala de Aula Invertida. Analisamos o *corpus* latente dos artigos em relação a seus objetivos, áreas de concentração e relatos de experiências, elucidando suas contribuições. Ao final descrevemos de forma concisa algumas perspectivas para o uso da Sala de Aula Invertida no Ensino de Química.

Inicialmente destacamos no gráfico 1 todas as áreas de concentração dos 231 artigos analisados.

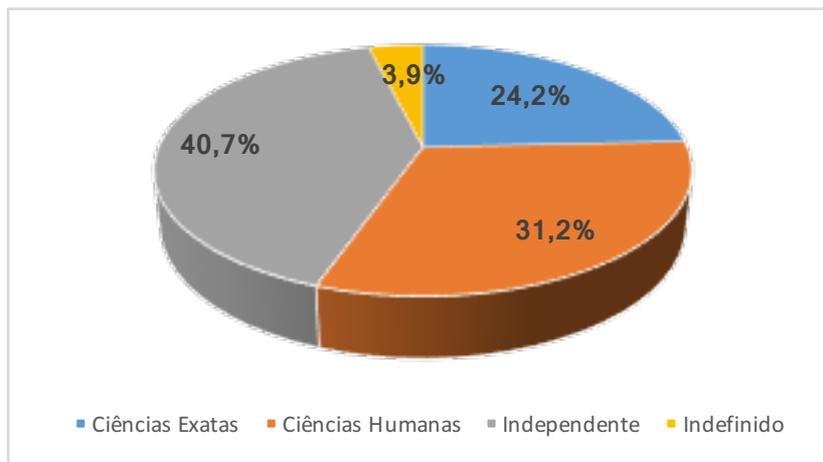


Gráfico 1. Áreas de concentração dos artigos

Os dados indicam que 94 publicações apresentam área de concentração independente, ou seja, são direcionadas para todas as áreas. As classificadas como indefinido (9 publicações) não foi possível determinar a área de estudo que pertencem. Ademais, os dados permitem verificar que a área das ciências humanas apresenta um elevado número de publicações (72) quando comparados com os das ciências exatas (56).

Em relação aos objetivos dos artigos, descrevemos a seguir cada objetivo presente nos cinco artigos avaliados. Estes foram publicados entre os anos de 2013 a 2016.

Com o objetivo de discutir sobre a implantação da Sala de Aula Invertida nos cursos superiores de tecnologia a distância, o artigo A1 apresenta uma proposta desenvolvida em cinco cursos superiores de tecnologia e pedagogia de um centro universitário. Os autores apresentam um modelo de estrutura pedagógica para Sala de Aula Invertida na Educação a Distância (EaD), na qual compõe-se de oito etapas: foco da proposta; Acesso ao conhecimento e suas tecnologias; Auto estudo e autonomia na busca do conhecimento; Estratégias de ensino e aprendizagem; Sequência didática de atividades; Taxonomia de Bloom revisada e invertida; Avaliação da aprendizagem, e; Tutoria. Os autores chegam a conclusão de que a Sala de Aula Invertida maximiza os pontos positivos do ensino presencial e da EaD, principalmente em relação ao tempo e ao estilo de aprendizagem de cada aluno.

O manuscrito A2 tem como objetivo comparar os resultados de uma disciplina sobre Sistemas Operacionais, ministrada para diferentes turmas tanto de forma “tradicional” quanto por meio da combinação dos estilos de aprendizagem com a metodologia da Sala de Aula Invertida. Os resultados do artigo A2 apontaram uma redução no número de reprovação na turma que fez uso da metodologia, além de relatos de satisfação dos alunos envolvidos.

O artigo A3 tem como objetivo discutir a relação entre comunicação e educação, principalmente a educação realizada por intermédio do uso das tecnologias digitais de informação e comunicação, destacando a abordagem híbrida e a Sala de Aula Invertida. Este artigo descreve experiências em instituições de ensino no Brasil, destacando que a SAI surge em um momento de grandes oportunidades do ponto de vista educacional, principalmente com a disseminação das tecnologias e o fato de elas estarem adentrando a sala de aula. Ademais, enfatiza que alguns professores têm explorado os recursos presente nessa metodologia, integrando-os às atividades que realizam. A intervenção do professor nessa metodologia é fundamental para auxiliar o estudante nos momentos em que não consegue progredir ou quando são desafiados a interagir com situações não habituais.

O artigo A4 discute as diferentes modalidades do ensino híbrido e da Sala de Aula Invertida, destacando os pontos positivos e negativos sobre a SAI apresentados por diferentes autores. Durante a discussão encontramos um erro sobre a definição de Sala de Aula Invertida, ao ser afirmado que se trata de “uma modalidade de *e-learning*” (p. 85). A literatura apresenta uma percepção distinta quando se busca associar a SAI e o *e-learning*, pois se tem usado demasiadamente o termo para indicar tipos de aprendizagem que combinam o *on-line* e o presencial (Horn & Staker, 2015). Além disso, o *e-learning* é uma modalidade de educação a distância com suporte na Internet que se desenvolveu a partir das necessidades de empresas relacionadas com o treinamento de seus funcionários, cujas práticas estão centradas na seleção, organização e disponibilização de recursos didáticos hipermediáticos. Então, seguramente não podemos associar diretamente com a Sala de Aula Invertida. As experiências relatadas neste artigo são positivas quanto ao desempenho dos alunos com a SAI.

Por fim, o último artigo (A5) analisado foi publicado em 2016, o que podemos considerar como o mais recente sobre a Sala de Aula Invertida. Seus objetivos estão em abordar o conceito de Ensino Híbrido e dois de seus modelos: modelo de rotação por Estações de Trabalho e o modelo de Sala de Aula Invertida. São relatadas experiências com o uso dos dois modelos no Brasil, ressaltando a proposta aplicada a turmas de matemática e química para o modelo Estações de Trabalho e História, Ciências e Geografia para o modelo Sala de Aula Invertida.

Embora a metodologia da Sala de Aula Invertida já vem sendo utilizada há um bom tempo, os textos analisados refletem ainda uma incipiente discussão em língua portuguesa. Sobre os relatos de experiências fica mais evidente o número ínfimo de trabalhos descrevendo as experiências em sala de aula, o que consideramos alarmante. É preciso que os professores percebam o potencial que a SAI pode proporcionar em sua prática pedagógica e na formação de seus alunos. Observa-se nos artigos uma convergência na fundamentação teórica presente nos mesmos, que coincidem com as discussões presentes na literatura (Horn & Staker, 2015), o que enfatiza a necessidade de maior aprofundamento e fundamentação sobre essa metodologia.

Para nossa surpresa, encontramos em língua portuguesa apenas um artigo tratando sobre a Sala de Aula Invertida no Ensino de Química (Moraes, Carvalho & Neves, 2016), o que é lamentável tendo em vista o grande impacto que esse modelo de ensino pode proporcionar. Cabe destacar que no artigo A5 é descrito uma experiência de Ensino Híbrido, porém usando o modelo de Estações de Trabalho. É importante nesse ponto conjecturar algumas possibilidades e contribuições que o uso da metodologia da Sala de Aula Invertida no ensino de química pode proporcionar, por exemplo:

1. Utilização de recursos didáticos digitais, pertinentes aos conteúdos e acessíveis a todos os estudantes. O uso de softwares e hipermídias podem contribuir para a aprendizagem dos alunos ao utilizarem esses recursos. Por exemplo, uso de simulações envolvendo conceitos químicos;
2. Uso de textos e vídeos (que podem ser obtidos na Web) com foco nos conteúdos a serem discutidos em sala de aula. É notório que o vídeo tem grande potencial para o ensino (Silva, Leite & Leite, 2016), facilitando a aprendizagem dos envolvidos. É preciso enfatizar que vídeos longos não são os mais indicados para não desmotivarem os estudantes. Ex.: vídeos com representações de reações químicas;
3. Criação de fóruns para discussões dos alunos, assim proporcionando o compartilhamento de suas ideias e definições sobre o conteúdo a ser abordado posteriormente em sala de aula;
4. Elaboração de quizzes, que ao serem respondidos pelos alunos os “obrigam” a fazer um estudo prévio do conteúdo, conseqüentemente, necessário para sua aprendizagem;
5. Uso de jogos, que faz emergir um ambiente de “competição”, assim os envolvendo na busca de superar os desafios e, nesse contexto, aprendendo.

A resistência inicial de alguns alunos na realização das tarefas em casa e a dificuldade em encontrar material com qualidade e adequado com os objetivos da aula, são dois aspectos que dificultam a implementação da Sala de Aula Invertida. Contudo, na Sala de Aula Invertida os estudantes de química podem construir seus conhecimentos factuais antes de entrar na sala de aula, o que sem dúvida, irá enriquecer e desenvolver melhor sua capacidade cognitiva em sintetizar, avaliar, analisar, construir, descrever e aplicar seu conhecimento químico. O nível de preparo do aluno, em que o professor utiliza a metodologia da Sala de Aula Invertida, é superior quando este não faz uso desta metodologia.

CONCLUSÃO

As tecnologias de hoje estão moldando as aulas de amanhã. Com a Sala de Aula Invertida, o tempo de aula é otimizado, pois os estudantes aprendem antes de irem a sala de aula, em que esta pode ser dedicada a aprofundar o tema e a desenvolver os assuntos mais importantes. No entanto, essa metodologia no Ensino de Química ainda é incipiente, o que é lamentável tendo em vista as inúmeras possibilidades que oferece ao ensino.

Os artigos analisados apontam para um ganho na aprendizagem em relação à metodologia tradicional, independente da disciplina. Assim, acreditamos que esta pesquisa possa evocar nos professores uma mudança em sua postura e incorporem em sua prática pedagógica essa metodologia que está ganhando destaque nas práticas educativas em escolas e universidades.

Embora estudos sobre a Sala de Aula Invertida tenha surgido recentemente e, por isso, ainda são escassas as experiências no Ensino de Ciências (em língua portuguesa), os resultados na área da educação apresentam resultados positivos, essencialmente no que diz respeito à atitude relacionada à aprendizagem e na participação das atividades desenvolvidas na aula.

Por fim, é pertinente destacar e compreender os resultados descritos por meio do *corpus* latente da Internet que podem propiciar, nas investigações das Ciências, resultados satisfatórios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARTOLOMÉ PINA, A. R., SOUZA, F. N., & LEÃO, M. C. (2013). Investigación Educativa a Partir de La Información Latente en Internet. *Revista Eletrônica de Educação*, 7(2), 301-316.
- HORN, M. B. & STAKER, H. (2015). *Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação*. Porto Alegre: Penso.
- LEITE, B. (2015). *Tecnologias no Ensino de Química: teoria e prática na formação docente*. Curitiba: Appris.
- LEITE, B. S. (2014). M-learning: o uso de dispositivos móveis como ferramenta didática no Ensino de Química. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 22(03), 55-68.
- (2016). Podcasts in the Chemistry Teaching. *Orbital-The Electronic Journal of Chemistry*, 8(6), 341-351.
- LUDKE, M., & ANDRÉ, M. E. D. A. D. (2012). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: E.P.U.
- MORAES, L. D. D. M., CARVALHO, R. S., & NEVES, Á. J. M. (2016). O peer instruction como proposta de metodologia ativa no ensino de química. *The Journal of Engineering and Exact Sciences*, 2(3), 107-131.
- MORESCO, S. F., & BEHAR, P. A. (2006). Blogs para a aprendizagem de Física e Química. *RENTE*, 4(1), 1-9.

- NICHELE, A. G., & SCHLEMMER, E. (2014). Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química. *RENOTE*, 12(2), 1-9.
- SCHNEIDER, E. I., SUHR, I. R. F., ROLON, V. E., & ALMEIDA, C. M. D. (2013). Sala de Aula Invertida em EAD: uma proposta de Blended Learning. *Revista Intersaberes*, 8(16), 68-81.
- SILVA, M. S. C. D., LEITE, Q. D. S. S., & LEITE, B. S. (2016). O vídeo como ferramenta para o aprendizado de química: um estudo de caso no sertão pernambucano. *Revista Tecnologias na Educação*, 17, 1-15.
- SOUZA, F. N. (2010). Internet: Florestas de dados ainda por explorar. *Internet Latent Corpus Journal*, 1(1), 2-4.
- SOUZA, P. R., & DE ANDRADE, M. D. C. F. (2016). Modelos de rotação do ensino híbrido: estações de trabalho e sala de aula invertida. *Revista E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial*, 9(1), 03-16.
- TREVELIN, A. T. C., PEREIRA, M. A. A., & DE OLIVEIRA NETO, J. D. (2013). 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. *Journal of Learning Styles*, 6(12).
- VALENTE, J. A. (2014a). A comunicação e a educação baseada no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação. *UNIFESO-Humanas e Sociais*, 1(01), 141-166.
- (2014b). Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. *Educar em Revista*, 79-97.