



## **Sala de Aula Invertida na Metodologia do Conhecimento: Um Estudo Bibliométrico dos Anos de 2008 a 2018.**

Luis Fernando Moreira, Daniel Faturi e Silva, Eberson Cordeiro de Almeida,  
Pelayo Munhoz Olea

### **RESUMO**

Nos últimos anos, foi possível observar mudanças nas metodologias de ensino, ciência e tecnologia, devido às transformações educacionais e culturais. Com a informação e comunicação presente na vida dos discentes, é comum encontrar alunos com dificuldades de absorção do aprendizado, logo o docente não pode ficar afastado dessa realidade. O documento teve como objetivo apresentar os resultados de um estudo bibliométrico que buscou identificar o perfil dos artigos científicos na base de dados *Scopus* sobre o termo sala de aula invertida, no período de 2008 a 2018. Para a realização deste artigo, foi executada uma pesquisa descritiva quantitativa; quanto ao procedimento metodológico, foi de tipo bibliométrico. Para a organizar as informações, foi utilizada uma tabulação de dados no software *Excel*, e para geração do cluster de palavras, o software *VOSviewer*. Nos resultados bibliométricos com o termo sala de aula invertida publicados na base *Scopus*, nos anos de 2008 a 2018, percebeu-se um número reduzido de artigos, totalizando 163 publicações, além do levantamento apurado de todas as principais expressões utilizadas, com auxílio do software *VOSviewer*, para retirar e analisar o *cluster* de palavras visualizando os principais termos do referente estudo.

**Palavras-chave:** Sala de Aula Invertida. Bibliometria. Estudo.

## **1 INTRODUÇÃO**

As instituições educacionais atentas às mudanças escolhem fundamentalmente dois caminhos, um mais suave - mudanças progressivas - e outro mais amplo, com mudanças profundas. Autores como Mórán (2015) afirmam que em um caminho mais leve, as escolas mantêm o modelo curricular predominante, a configuração disciplinar, mas priorizam o envolvimento maior do aluno, com metodologias ativas, como o ensino por projetos de maneira preferivelmente interdisciplinar, o ensino híbrido, como a sala de aula invertida. Outras instituições apostam em modelos mais inovadores, disruptivos, sem disciplinas, que redesenham o projeto, os espaços físicos, as metodologias, baseadas em atividades, desafios, problemas, jogos e onde cada aluno aprende no seu próprio ritmo e necessidade, além de aprender com os outros colegas em grupos e projetos, com supervisão de professores orientadores.

Dentro destes métodos de ensino apresentados, este documento apresenta, a prática de ensino e de aprendizagem denominada sala de aula invertida, que foi inserida no sistema de ensino a partir de 2000, mas foi no ano de 2007 que essa prática realmente se firmou nos Estados Unidos. Sua teoria e prática são consideradas como processos colaborativos desenvolvidos entre o docente e o aluno. A sala de aula invertida já foi discutida por alguns teóricos na educação, a exemplo de John Dewey e Vygotsky (1896-1934), que já destacavam a importância do processo de interação social para o desenvolvimento da mente. Com tudo, é necessário um pensamento, de um conhecimento que forme cidadãos capazes de lidar com o avanço tecnológico, participando dele e de suas consequências, influenciando e contribuindo na construção do mundo que desejarem. Segundo Torre e Irala (2014), o valor do aprender “em conjunto” pode ser explicado de diferentes maneiras, como casos de aprendizagem presenciais ou virtuais, síncronas ou assíncronas, esforço totalmente em conjunto ou com divisão de tarefas.



A metodologia de aprendizagem pedagógica que trabalhe a colaboração, depende de docentes e dos gestores educacionais que deverão tornar-se sensíveis aos projetos inovadores na área da educação e que sejam criativos para servir de modelos aplicáveis no ambiente de ensino. Segundo Behrens (2000) é preciso redimensionar a metodologia oferecida dentro da sala de aula, contemplar atividades que ultrapassem as paredes das salas, dos laboratórios e dos muros das universidades.

A construção do resultado desta pesquisa, se dará através de uma varredura na base de uma década de artigos relacionadas ao tema, com a análise bibliométrica, trazendo todos os dados possíveis dos documentos, para posterior desenvolvimento das discussões propostas neste artigo. Dentro da metodologia empregada sobre o assunto pesquisado, o *software VOSviewer* é utilizado para apresentação de mapeamento o uso de frequência de palavras-chave evidenciado através de uma *cluster* que o *software* gerou dos artigos pesquisados e seus principais termos ligados a sala de aula invertida.

Com o interesse de aprofundar o comportamento da pesquisa acadêmica com relação a metodologia inovadora de ensino, o objetivo deste trabalho é identificar o desenvolvimento, na literatura, através de pesquisa na base de dados *Scopus*, sobre o tema sala de aula invertida. Sendo assim, a questão de pesquisa é: como está o desenvolvimento das pesquisas, relacionadas a “sala de aula invertida” nos anos de 2008 a 2018 e quais os principais termos relacionados? O Artigo está dividido em introdução, referencial teórico, metodologia, análise e discussão dos resultados e conclusão.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Na presente seção, serão apresentados os conceitos principais sobre conhecimento, metodologia de ensino e sala de aula invertida, em conjunto com a contextualização dos artigos sobre o tema abordado no referente estudo, de maneira que possa ser evidenciado, na análise bibliométrica realizada na base *Scopus* a relação dos artigos que trazem estudos e discussões sobre o termo sala de aula invertida

### 2.1 Metodologias de Ensino e Conhecimento

Em um cenário propício para o desenvolvimento do ensino, é de fundamental relevância, que o professor participe do processo de repensar a construção do conhecimento, na qual a mediação e a interação são os impulsionadores essenciais para que ocorra a absorção de ensinamentos. Uma proposta construtivista para o ensino superior consiste em educar para a autonomia, através de metodologias inovadoras, para a descoberta, utilizando-se da pesquisa, participação dos alunos, trabalhos em grupo, como um meio de aprofundar e evoluir a concepção dos conhecimentos (BORGES; ALENCAR, 2014).

Segundo Nonaka e Takeuchi (2008, p. 39), “em uma economia onde a única certeza é a incerteza, a fonte certa de vantagem competitiva duradoura é o conhecimento”. O conhecimento pode ser subclassificado em duas categorias: o explícito e o tácito. Enquanto o primeiro pode ser mais naturalmente conclusivo em “palavras, número ou sons, e compartilhado na forma de dados, fórmulas científicas, recursos visuais, fitas de áudio, especificações de produtos ou manuais” (NONAKA; TAKEUCHI, 2008, p. 19), podendo ser velozmente transmitido de forma sistemática, o segundo já não é facilmente tangível ou explicável, por ter características pessoais, o que dificulta seu compartilhamento.

Segundo a revisão de Cardoso e Cardoso (2007), sobre a obra *Personal Knowledge, Towards a Post-Critical Epistemology*, de Polanyi, publicada em 1958, se define um conceito de conhecimento baseado em três fundamentos no quadro 1:



1	A verdadeira descoberta não pode ser explicada por um conjunto de regras ou algoritmos
2	O conhecimento é não só público, mas também individual, no sentido em que é construído pelas pessoas e, conseqüentemente, consolida as suas emoções e paixões. Neste sentido, o título <i>Personal Knowledge</i> pretende sublinhar que, mesmo na ciência, o intelecto se encontra ligado ao adjetivo “apaixonado” do conhecimento pessoal, sendo as emoções um dos seus componentes essenciais.
3	O conhecimento latente ao conhecimento explícito, é de sobremaneira primário e fundamental, dado que todo o conhecimento é tácito ou nele formado

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Analisando a evolução das metodologias de ensino atuais, de acordo com esta consoante, se analisa fundamentos, práticas e condições para a realização da construção do conhecimento no ensino, com objetivos pedagógicos separando e classificando conteúdos de qualidade, aplicando métodos de aprendizagem mais relevantes e atuais, estimulando o desenvolvimento cognitivo dos alunos, utilizando-se de metodologias específicas aplicadas no conteúdo, que tenham como base o conhecimento e a metodologia educacional, com a percepção de Libâneo (1994) a técnica envolve o estudo das práticas, e o conjunto das expressões de verificação das diferentes ciências quanto aos seus alicerces e legitimidade, distinguindo-se das técnicas, que são a aplicação específica dos métodos.

. Além das metodologias sintetizadas aqui, existem muitas outras possibilidades com potencial de levar os alunos a aprendizagens para a autonomia, que os ajuda a assumirem maior responsabilidade por seu aprendizado (ROCHA e LEMOS, 2014; VALENTE, 2014; PINTO et al., 2012; BERBEL, 2011; MITRE et al., 2008). A metodologia da sala de aula invertida abordada no trabalho será apresentada com o suporte da teoria no próximo capítulo, trazendo suas origens, conceitos e principais contribuições ao processo de ensino para discentes e docentes.

### 2.3 Sala de Aula Invertida

Inicialmente o nascimento do termo sala de aula invertida não é novidade e foi proposta inicialmente por Lage, Platt e Treglia (2000), concebida como “sala de aula invertida” e usada primeiramente vez em uma disciplina de Microeconomia em 1996 na *Miami University (Ohio, EUA)*. A didática aplicada pelo docente é muito importante, nos dias atuais ele deve se preocupar em construir métodos inovadores de ensino na construção do seu planejamento de aula. De acordo com Almouloud (2007) a situação adidática, como parte essencial da situação didática, é uma situação na qual a intenção de ensinar não é revelada ao aprendiz, mas foi imaginada, planejada e construída pelo professor para proporcionar a este, condições favoráveis para a apropriação do novo saber que se deseja ensinar. E devolução, é definida como o ato pelo qual o professor faz o aluno aceitar a responsabilidade de uma situação de aprendizagem (adidática) ou de um problema aceitando as consequências desta transferência.

Enquanto técnicas de aprendizagem ativa podem ser implementadas em um formato interativo de aulas, como as atividades de dividir linhas de pensamento, onde os alunos interagem com seus colegas, alguns professores possuem uma resistência a completar estas tarefas durante o tempo de aula, pois reduz a quantidade de tempo em que um novo conteúdo pode ser apresentado aos alunos (KING, 1993; VELEGOL, ZAPPE; MAHONEY, 2015).

Seguindo a evolução que a tecnologia traz para os dias de hoje, é necessária a integração de todos os espaços e tempos. O professor precisa seguir comunicando-se face a face com os alunos, mas também digitalmente, com as tecnologias móveis, equilibrando a interação com todos e de maneira individual (MORÁN, 2015). Esta orientação já é amplamente utilizada em outras áreas, por exemplo, nas ciências sociais. Tem sido provado que esta abordagem influencia positivamente a abertura dos alunos para a uma linha de cooperação e métodos de ensino inovadores (LAGE, PLATT; TREGLIA, 2000; STRAYER, 2012).

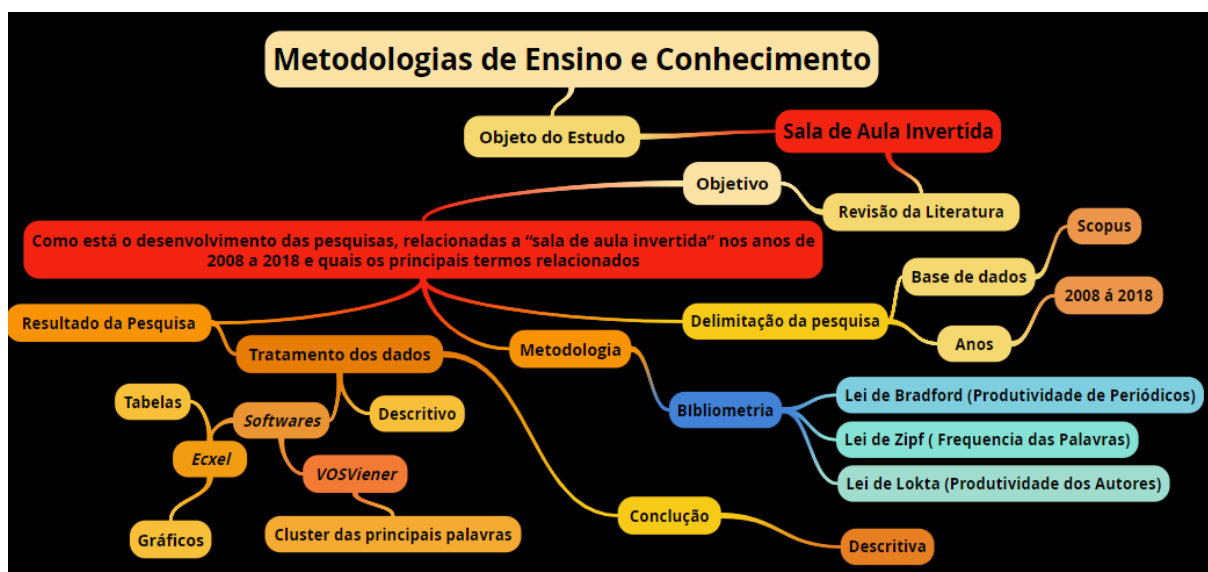


O ensino praticado pelo docente terá novos recursos inovadores onde o ambiente de aprendizado será mais atrativo e participativo, pela aprendizagem colaborativa que os alunos irão em busca de novas fontes, experiências e ambientes para a construção do conhecimento. "A aprendizagem é, sem dúvida, um processo complexo que envolve fatores sensorio-motores, neurológicos, afetivos, emocionais, linguísticos, cognitivos, comportamentais, ambientais e interacionistas". (SANTAELLA, 2013, p. 289). Constitui-se, assim em um mecanismo de aprendizagem ativa com a presença e orientação do professor (GILBOY; HEINERICHS; PAZZAGLIA, 2015).

A sala de aula invertida prevê o acesso ao conteúdo antes da aula pelos alunos, e o uso dos primeiros minutos em sala para esclarecimento de dúvidas, de modo a sanar equívocos antes dos conceitos serem aplicados nas atividades práticas mais extensas no tempo de classe (BERGMANN e SAMS, 2012; 2016). Na metodologia da sala de aula invertida, conforme destaca Schmitz (2016), é basal respeitar o período de aprendizado de cada aluno, visto que ele pode recomendar o conteúdo que irá assistir em casa e deliberar a ordem que acessará aos materiais.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para um plano mais acurado da bibliometria foi empregado um mapa mental do alusivo estudo assim podendo conceber a estrutura da pesquisa e análises. Mapas mentais são desenhos de registro informações. Segundo Buzan (1996), o criador desta técnica conhecida no inglês como *Mind Map's*, são utensílios de pensamento que consentem refletir exteriormente o que se passa na mente. Na figura 1 apresenta o mapa mental do estudo e seu desenvolvimento.



Fonte: Elaborada pelos autores (2018).

A abordagem metodológica deste artigo é o da pesquisa bibliométrica. De acordo com Araújo (2006) a bibliometria surgiu no início do século, pois havia a necessidade de avaliar como caminhava a produção e comunicação científica. Vanti (2002) argumenta que o estudo bibliométrico tornou-se popular em 1969, quando Pritchard publicou seu artigo que discutiu a “bibliografia estatística ou bibliometria?” TagueSutcliffe (1992) argumentam, que o princípio da bibliometria é analisar a atividade científica ou técnica por meio de estudos quantitativos das publicações. Acrescentando, esta metodologia propicia entender em qual estágio determinada área de pesquisa encontra-se (MACEDO, CASA NOVA, e DE ALMEIDA, 2010, SPINAK, 1996). A pesquisa bibliométrica pode ser utilizada em áreas diversas, e tem por objetivo,



aprimorar as pesquisas e analisar tendências, além de seus resultados serem usados para elaborar previsões e apoiar tomadas de decisões.

De acordo com Guedes e Borschiver, (2005), as principais leis bibliométricas são: Lei de Bradford, (produtividade de periódicos), Leis de Zipf, (frequência de palavras) e a Lei de Lotka, (produtividade científica de autores). Os autores conceituam, em sua pesquisa, as principais leis e princípios bibliométricos, incluindo seus objetivos de estudo.

Para uma melhor visualização e compreensão dos resultados do trabalho, será utilizado o software *VOSviewer*, que na visão dos autores Van Eck e Waltman (2010) é um programa criado para construir e visualizar mapas bibliométricos. É um programa que está disponível gratuitamente para a comunidade de pesquisa bibliométrica (ver [www.vosviewer.com](http://www.vosviewer.com)). O *VOSviewer* pode, por exemplo, ser usado para construir mapas de autores ou periódicos baseados em dados de co-citação ou para construir mapas de palavras-chave baseadas em dados de co-ocorrência. Além de oferecer um visualizador que permite que os mapas bibliométricos sejam examinados detalhadamente.

A visualização das ocorrências das palavras que são mencionadas de maneira ocasional no conjunto de documentos, e termos que tenham um valor igual ou superior probabilidade de ocorrência no plano de fundo, será incluído no modelo de visualização disponibilizado ao pesquisador (KAPTEIN; HIEMSTRA; KAMPS, 2010). Nas seções em sequência, serão apresentados e discutidos os resultados retirados das análises, através do apoio das técnicas e ferramentas supracitadas, além das considerações finais e possibilidades de futuras pesquisas.

#### 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Inicialmente para iniciar a busca na base *Scopus*, digitou-se no campo de pesquisas as seguintes palavras “sala de aula invertida”. No alcance dos resultados da pesquisa, o período delimitado foi de 2008 até junho de 2018.

**Quadro 2:** Dados bibliométricos base “*Scopus*”

Base de Dados	Scopus
Termos de Busca	“sala de aula invertida”
Campos de Busca	“ <i>title, abstract e key words</i> ”
Total de Trabalhos Encontrados	163
Autores	160
Fontes de Publicação	72
Instituições	160
Países	27
Áreas do Conhecimento	20
Tipos de Publicação	2

Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

A partir da análise dos documentos pode-se traçar uma linha temporal das publicações.



**Figura 2:** Número de artigos *versus* anos de publicações sobre o termo “Sala de aula invertida”



Fonte: Elaborada pelos autores (2018).

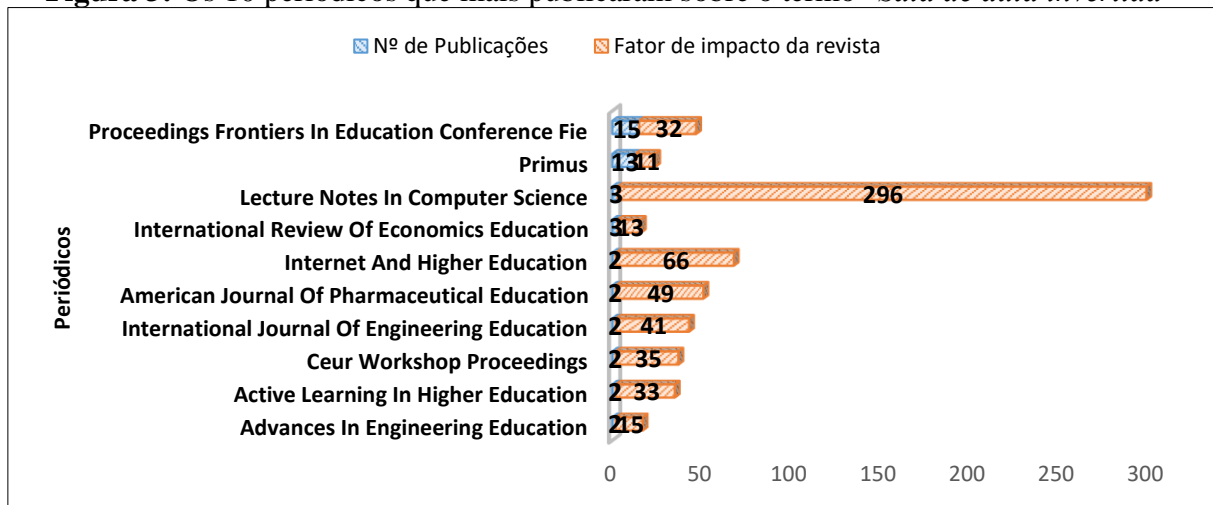
Na bibliometria realizada para o termo sala de aula invertida foi buscado na base *Scopus* as palavras “*Inverted Classroom*” (ambos entre aspas) contidas no resumo, com a delimitação de apenas “artigos” e em ordem cronológica crescente. A Lei de Zipf aplicada resultou em 163 documentos. Onde se apresenta um número reduzido de publicações pois tem uma ligação com o contexto da geração do conhecimento e seus processos de transmissão e assimilação. Segundo Valente (2014) os processos de transmissão e assimilação dos conhecimentos, tende-se a discutir as relações entre a aprendizagem ativa, a retenção do conhecimento e metodologias ativas de aprendizagem. Conforme verificado na Figura 5, há um crescimento a partir de 2010 sobre esses dois temas. Na linha do tempo das publicações, analisou-se que no ano de 2008 houve duas publicações, 2009 houve três publicações, 2010 houve três publicações, 2011 houve apenas uma publicação, 2012 houve cinco publicações, 2013 houve vinte publicações, 2014 houve dezessete publicações, 2015 quarenta e cinco publicações foi o ano que mais publicou artigos sobre o referente estudo, 2016 houve vinte e duas publicações, 2017 houve vinte e sete publicações, 2018 houve dezoito publicações até agosto do referente ano.

#### 4.1 Perfil dos Periódicos

Os periódicos com maior número de publicações, estão dispostos na figura 2. O ranking com os 10 periódicos mais bem ranqueados foi analisado de acordo com o *Scimago Journal & Contry Rank*, que se trata de uma revista que fornece através de valor numérico, o número médio de citações ponderadas recebidas durante um ano selecionado por documento publicado naquele periódico, durante os três anos anteriores.



**Figura 3:** Os 10 periódicos que mais publicaram sobre o termo “Sala de aula invertida”



Fonte: Elaborada pelos autores (2018).

A partir Lei de Bradford (1949), foi possível perceber que as 10 revistas que mais publicaram sobre o termo sala de aula invertida na base dados *Scopus*, foram: em primeiro lugar a revista *Proceedings Frontiers In Education Conference Fie* tem um total de quinze publicações e seu fator de impacto é de 32; em segundo lugar a revista *Primus* com treze publicações com um fator de impacto de 11; em terceiro lugar a revista *International Review Of Economics Education*, somando três publicações e um fator de impacto da revista de 13; em quarto lugar a revista *Lecture Notes In Computer Science* contando com três publicações e com 296 de fator de impacto, sendo a mais bem colocada de acordo com o *Scimago Journal & Country Rank*; em quinto lugar *Internet And Higher Education* teve duas publicações, mas o seu fator de impacto de 66, que é o mais alto comparado ao restante das outras revistas; em sexto lugar a revista *American Journal Of Pharmaceutical Education* igualmente com duas publicações, mas o seu fator de impacto de 49, sendo o segundo no ranking do fator impacto das dez revistas que mais publicaram; em sétimo lugar *International Journal Of Engineering Education* também com duas publicações, porém o seu fator de impacto de 41, é o terceiro no ranking do fator impacto das dez revistas que mais publicaram; em oitavo a revista *Ceur Workshop Proceedings* conta com duas publicações e um fator de impacto de 35; em nono a revista *Active Learning In Higher Education* possui duas publicações e um fator de impacto 33; em décimo esta a revista *Advances In Engineering Education*, com duas publicações e um fator de impacto de 15. Os fatores de impacto das revistas foram analisados de acordo com o *Scimago Journal & Country Rank*.

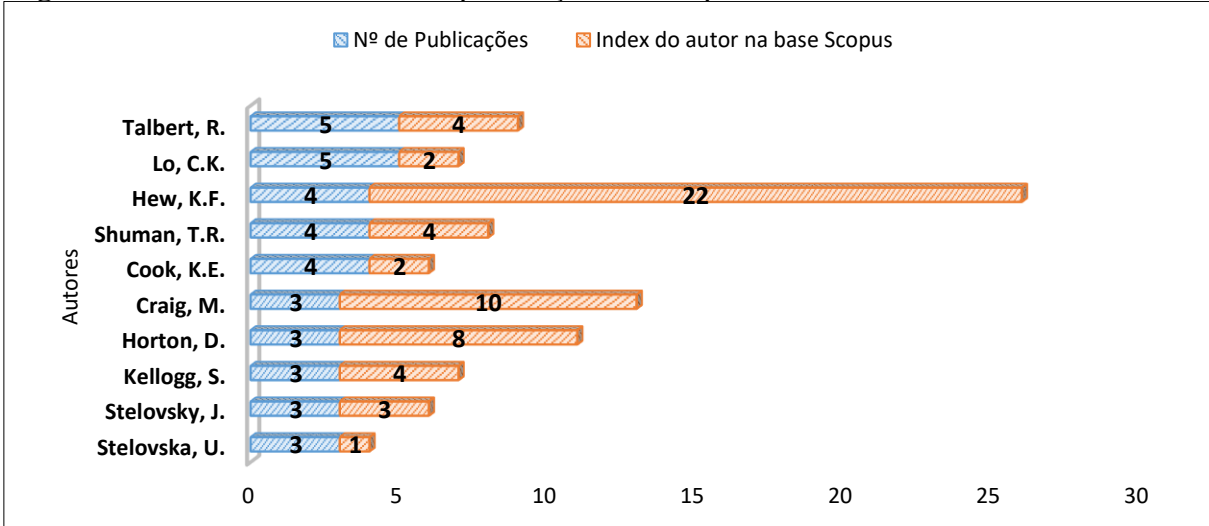
#### 4.2 Publicação por Autores

A partir do resultado da bibliometria dos 163 artigos, a primeira busca, através da Lei de Lotka, mostrou que os autores que mais produziram foram: em primeiro lugar o autor Craig, M. teve cinco publicações e um index H de autor na base *Scopus* de 4, com filiação a Universidade de Hong Kong, Divisão de Estudos de Informação e Tecnologia, Pokfulam, Hong Kong; em segundo lugar o autor Lo, C.K, contando com cinco publicações e um index H de autor na base *Scopus* de 2, filiado a Universidade de Hong Kong, Divisão de Estudos de Informação e Tecnologia, Pokfulam, Hong Kong; em terceiro lugar o autor Shuman, T.R assina quatro publicações e possui um index H de autor na base *Scopus* de 4, sendo filiado a Universidade de Hong Kong, Divisão de Estudos de Informação e Tecnologia, Pokfulam; em quarto lugar o autor Hew, K.F. com quatro publicações e um index H de autor na base *Scopus*



de 22, alocado na Universidade de Hong Kong, Divisão de Estudos de Informação e Tecnologia, Pokfulam; em quinto lugar o autor Cook, K.E. somando quatro publicações e um index H de autor na base *Scopus* de 2, é filiado a Universidade de Seattle, Departamento de Psicologia, Seattle, Estados Unidos. Na figura 3 são apresentados os 10 autores que mais publicaram, *versus* o H index de cada autor na base *Scopus*.

**Figura 4:** Os 10 autores com mais publicações com a palavra chave “*Sala de aula invertida*”.



Fonte: Elaborada pelos autores (2018).

Nas últimas cinco posições, encontra-se em sexto lugar o autor Stelovsky, J., com três publicações em index H de autor na base *Scopus* de 3 é filiado a Universidade do Havaí em Manoa, Honolulu, Estados Unidos; em sétimo lugar o autor Stelovska, U. teve três publicações em index H de autor na base *Scopus* de 1 é filiado a HabPod, Santa Barbara, Estados Unidos; em oitavo lugar o autor Kellogg, S com três publicações index H de autor na base *Scopus* de 4; em nono lugar o autor Horton, D. teve três publicações index H de autor na base *Scopus* de 8 é filiado a Universidade de Toronto, Toronto, Canadá; em decimo lugar o autor Craig, M. somando três publicações, com index H de autor na base *Scopus* de 10, sendo filiado a Universidade de Toronto, Toronto, Canadá.

#### 4.3 Análise das Publicações mais citadas

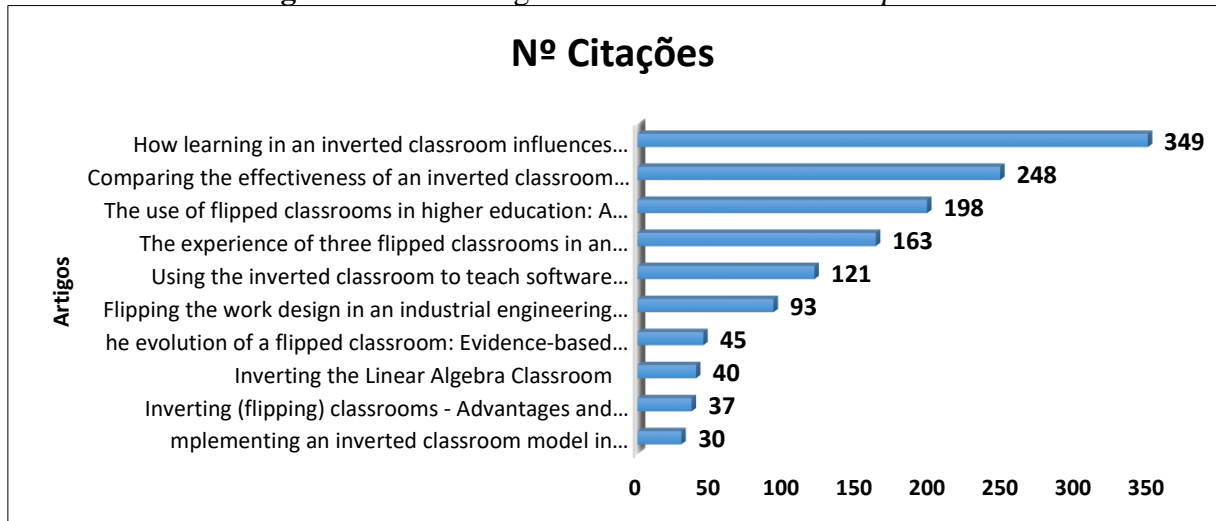
Pode-se constatar que as publicações com maior número de citações, que são mencionadas na temática pesquisada, não incluem os autores que mais publicam sobre o mesmo tema. Com esta análise, observa-se que os autores com um alto número de publicações, podem não ser aqueles que produzem estudos de máximo impacto e relevância para a apurada área do conhecimento. Ao se considerar o tipo de publicação, verifica-se o predomínio do idioma inglês para os diferentes tipos de documentos, com exceção dos artigos de periódicos cuja predominância foi o idioma nativo, que o pesquisador está inserido ou o país que ele atua.

Os artigos publicados em inglês, tem maior visualização e impacto do que os artigos publicados em português, fazendo o uso da língua inglesa como a língua universal das publicações no meio acadêmico. De acordo com Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS, 2017) um estudo recém divulgado por pesquisadores argentinos avaliou o efeito da publicação em inglês e no idioma nativo, nos percentuais de citação de artigos publicados em um mesmo periódico de seis países de língua nativa não inglesa. Os pesquisadores concluíram que os artigos em inglês ganharam mais citações do que aqueles publicados em outros idiomas.





**Figura 5:** Os 10 artigos mais citados na base *Scopus*.



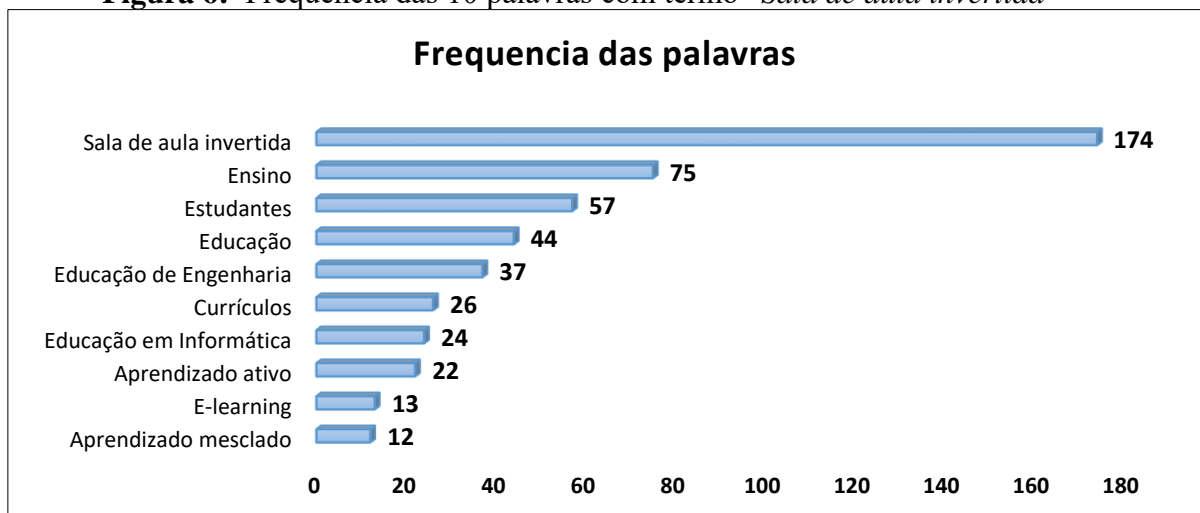
Fonte: Elaborada pelos autores (2018).

As obras presentes neste gráfico representado na Figura 4, exploram os artigos do estudo, relacionando o fator de imediatismo ou citações, que determina o grau de relevância de artigos, cientistas e periódicos científicos, em determinada área do conhecimento.

#### 4.4 Frequência das Palavras

Na figura 5, foi realizada a análise da frequência de palavras dentro do conjunto de palavras-chave informadas nas publicações entre 2008 e 2018, onde se pode registrar as 10 palavras mais bem ranqueadas. Ao aplicar a Lei de Zipf, encontrou-se uma correlação entre o número de palavras semelhantes e a frequência de seu uso, e conclui-se que existe uma assimetria fundamental na escolha e uso das palavras, e que um pequeno número de palavras é usado mais frequentemente.

**Figura 6:** Frequência das 10 palavras com termo “*Sala de aula invertida*”



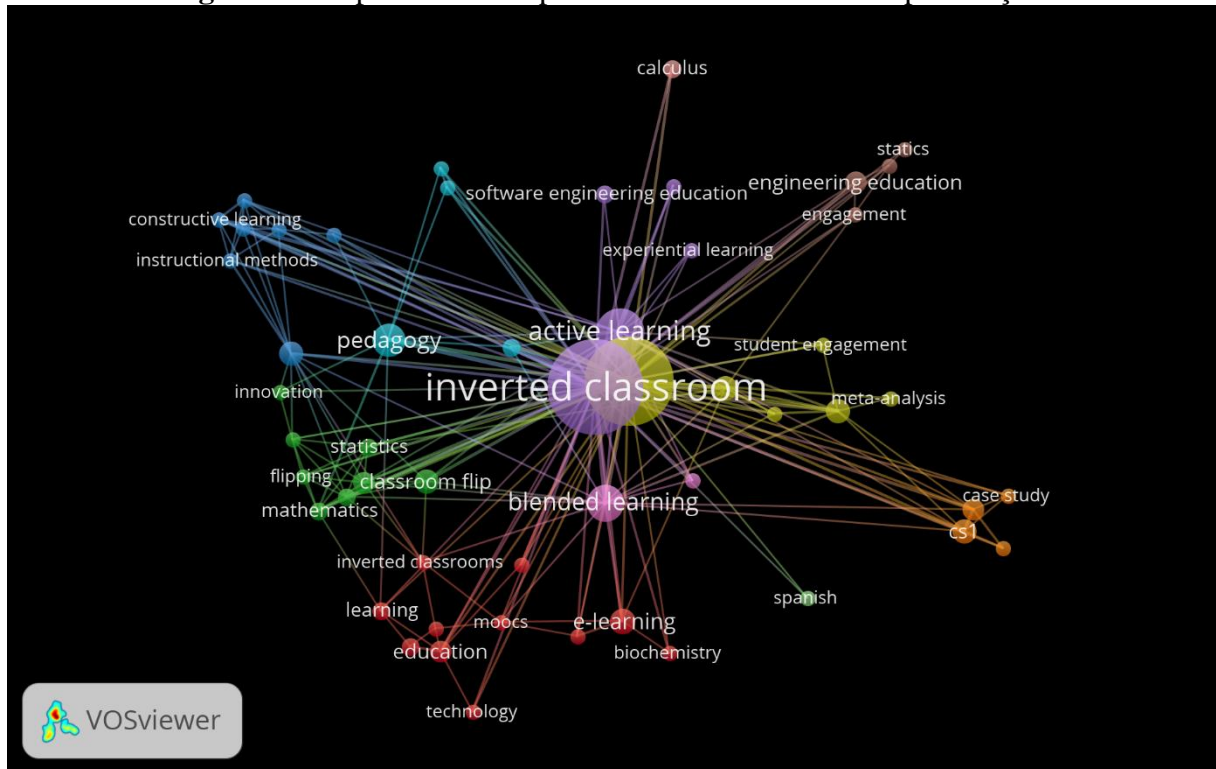
Fonte: Elaborada pelos autores (2018).

Por fim, foi realizada a análise das dez palavras mais bem ranqueadas na base *Scopus* pela lei Zipf frequência das palavras-chave dos artigos que se encontram no Figura 5. Percebeu-



se que as palavras com maior número de aparições foram: em primeiro lugar, “*Sala de aula invertida*” com uma frequência de 174 ocorrências.

**Figura 7:** Mapeamento das palavras-chave contidas nas publicações



Fonte: VOSviewer® (2018).

Utilizando o software *VOSviewer*, foi possível fazer uma varredura das principais palavras utilizadas nos títulos dos artigos da amostra estudada, cujo mapeamento pode ser visualizado na figura 6. Verificou-se com destaque que na etapa de coleta dos dados e seleção dos mesmos. Esta análise se realizou através de 333 termos com uma ocorrência mínima de 2 palavras relacionados a “sala de aula invertida”, onde 52 foram apontadas. No *cluster 1* que apresenta a palavra *e-learning*, apresentou-se onze termos: bioquímica, educação, salas de aula invertidas, aprendizagem, educação médica, MOOCs (*massive open online course*), resolução de problemas, ensino, tecnologia. O *cluster 2* que apresenta o termo sala de aula invertida, apresentou-se 8 termos: lançando, inovação, matemática, educação matemática, estatísticas, educação de estatística, realização de estudante. No *cluster 3* apresenta-se o termo aprendizagem construtiva que evidenciou 6 termos: aprendizagem construtivista, desenho de cursos, tecnologia educacional, métodos instrucionais, álgebra linear. O *cluster 4* apresenta o termo sala de aula invertida, que demonstrou 5 termos: aprendizado invertido, ensino superior, alfabetização informacional, meta-análise, engajamento dos alunos. O *cluster 5* apresenta o termo aprendizado ativo, destacando 4 termos: aprendizagem experiencial, sala de aula invertida, educação em farmácia, educação em engenharia de *software*.

Na pesquisa da palavra chave “sala de aula invertida”, com o histórico de publicações, principais fontes e autores, foram encontrados 69 documentos no total, que propiciou a criação do *cluster* de palavras, abordando as principais leis bibliométricas, que são: Lei de Bradford, (produtividade de periódicos), Lei de Lotka (produtividade científica de autores) e Leis de Zipf (frequência de palavras). Na figura 6 a palavra *inverted classroom* é a que apresenta uma circunferência ampla em relação as outras palavras, isto significa, que a intensidade do que vem sendo estudado sobre o termo sala de aula invertida e os principais termos relacionados, a



análise feita no *VOSviewer* está alinhada com os objetivos e relevância deste artigo e efetivando de uma forma positivista o estudo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tendência de pesquisa e aplicação de novas metodologias de ensino que contribuam com a gestão do conhecimento dos alunos das mais diferentes vertentes e níveis de graduação, deve acompanhar o avanço da necessidade das novas gerações e adaptar o docente a todo o movimento tecnológico que atinge com informação em tempo real todos os campos de conhecimento atualmente. Dentro deste contexto, a técnica da sala de aula invertida é um modelo onde não se trocam as mesas de alunos e o quadro do professor de lugar, mas sim, estimular os alunos a suas aulas em casa, através de recursos digitais, áudio, vídeo e slides, ficando o espaço da sala de aula para discutirem, aplicarem os conceitos e fazerem os deveres e os trabalhos com os outros alunos.

As abordagens sobre sala de aula invertida na metodologia do ensino e conhecimento, é uma prática inovadora, podendo se utilizar de ferramentas computacionais e programas aprendizagem em plataformas de livre acesso fazendo cada aluno a interagir mais, com o conteúdo que se aprende. A sala de aula se torna um ambiente de colaboração interação entre aluno e professor, e entre os alunos. O professor é visto como um facilitador e mediador dentro desta metodologia.

O termo sala de aula invertida, que foi objeto de estudo deste artigo, tem sido pouco estudado e utilizado por grupos distintos na comunidade científica, em temas correlatos no *cluster* e na bibliometria, foram apresentados 163 documentos no período de 2008 a 2018, onde os jornais mais bem ranqueados são dos países: Reino Unido e Estados Unidos, locais que são considerados berços da metodologia de ensino sala de aula invertida já aplicada em *Harvard* – na *Medical School* e no curso de Matemática – e da *University of British*. Na figura 4, ficou bem evidenciado o termo *inverted classroom*, que possuem ramificações diretamente ligadas ao termo educação. Por fim, pode-se averiguar e analisar, uma série de palavras-chave em títulos que tem uma visualização de forma mais dispersa e distinta, referenciando futuramente sobre o tema abordado no estudo, dado a importância do tema para discussões no âmbito acadêmico e para a inclinação dos docentes para o uso da sala de aula invertida como uma ferramenta inovadora de ensino. As cores dos clusters são aleatórias e servem como forma de ilustrar e delimitar os vários grupos de palavras, não possuindo outro significado. Contudo, o local onde aparecem no mapa, não é aleatório, pois ele indica a proximidade que os termos possuem entre si dentro do próprio *cluster*.

O tamanho de cada *cluster* também possui significado específico, indicando a quantidade de vezes que tal palavra aparece no grupo de artigos considerados no estudo bibliométrico. A relevância da palavra é diretamente proporcional ao diâmetro de seu *cluster*. Dada a amostra considerável de artigos, o presente estudo bibliométrico almejou identificar os principais e, então, prosseguir com análises de conteúdo que agregassem valor no mapeamento dos nichos de publicação.

Para pesquisas futuras, pode-se buscar um maior detalhamento ao nível de ferramenta para uma evolução do conceito de sala de aula invertida, como uso de redes sociais (*Facebook*, *YouTube*, *Twitter*), soluções oferecidas pelo *Google*, como *Drive*, *Dropbox*, além de blogs, sites acadêmicos ou de edição livre, como *Wikipédia*. Esta composição consiste nos materiais, vídeos, textos, livros, revistas etc. que incidirão a estar ao alcance dos alunos enquanto não jazem na sala de aula (PEREIRA, 2010). Dentro do campo das técnicas, pode-se buscar a existência de fóruns de discussão para evolução dos conceitos, impactos sociais e psicológicos percebidos nos alunos e professores, o comportamento das instituições perante a esse novo paradigma da gestão de conhecimento, repensando modelos de negócios e preparando seus



profissionais para esta tendência que vem mudando a base do ensino de que tínhamos o costume de avaliar como a ideal. No campo de análise bibliométrica, podem-se fazer combinações do termo sala de aula invertida aplicando o método de bibliometria com combinações tais como: *new technologies, mobile technologies, attending classes*.

## REFERÊNCIAS

ALAVI, M.; LEIDNER, D. E. Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: **Conceptual Foundations and Research Issues**. *Universtiy of Minnesota*, v. 25, n. 1, p. 107-136, mar. 2001.

ALMOULOUD, S. A. **Elementos de Didática da Matemática**. Campinas: Cedes, 2008.

ARAÚJO, C. A. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. *Em Questão*, v. 12, n. 1, p. 11-32, jan./jun. 2006.

BERBEL, N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? *Interface – Comunicação, Saúde, Educação*, v. 2, n. 2, p. 139-154, 1998. DOI: 10.1590/S1414-32831998000100008.

BERGMANN, J.; SAMS, A. *Flip your classroom*: Reach every student in every class every day. Eugene: ISTE/ASCD, 2012.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida**: uma metodologia ativa de aprendizagem. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

BEHRENS, Marilda Aparecida. **Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente**. In: MORAN, J. M.; MASETTO M. T. BEHRENS, Marilda Aparecida. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas (SP): Papirus, 2000. (Coleção Papirus Educação).

BORGES, T. S.; ALENCAR, G. Metodologias Ativas na Promoção da Formação Crítica do Estudante: O Uso das Metodologias Ativas como Recurso Didático na Formação Crítica do Estudante do Ensino Superior. *Cairu em Revista*, v. 3, n. 4, p. 119-143, jul./ago. 2014.

BUZAN, T.; BUZAN, B. **The Mind Map Book**, Plume, 2a. edição, p. 320, 1996.

CARDOSO, L.; CARDOSO, P. Para uma revisão da teoria do conhecimento de Michael Polanyi. *Revista Portuguesa de Pedagogia*. v. 41, n. 1, p. 41-54, 2007.

CHANTARANIMA, T.; YUENYONG, C. The Pedagogical Content Knowledge Exploration from the Thai Expert Physics Teacher's class. *Social and Behavioral Sciences*, v. 116, p. 389-393, 2014.

FORAY D. *Economics of Knowledge*. Cambridge: MIT Press, 2004.

GESS-NEWSOME, J. Pedagogical content knowledge: an introduction and orientation. *Examining Pedagogical Content Knowledge*, v. 6, p. 3-17, 1999.

GIL, A. C. **Didática do Ensino Superior**. São Paulo: Atlas, 2009.



GUEDES, V. L.; BORSCHIVER, S. **Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica.** In: ENCONTRO NACIONAL DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 6., 2005, Salvador. *Anais...* Salvador: UFBA, 2005, p. 1-18.

KAPTEIN, R.; HIEMSTRA, D.; KAMPS, J. How Different are Language Models and Word Clouds? In Advances in Information Retrieval. In: **EUROPEAN CONFERENCE ON IR RESEARCH**, 32., 2010, Milton Keynes. *Anais...* Milton Keynes: Springer, 2010, p. 556–568.

KING, A. From sage on the stage to guide on the side. *College Teaching*, v. 41, n. 1, p. 30–35, 1993. DOI: 10.1080/87567555.1993.9926781.

LAGE M. J.; PLATT G. J.; TREGLIA M. Inverting the classroom: a gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*, v. 31, n. 1, p. 30-43, 2000. DOI: 10.1080/00220480009596759.

LIBÂNEO, J. C. **Didática.** São Paulo: Cortez, 1994.

LIMA, R. M. L.; LIMA, W. J. F.; LEITE, D. L. **Formação Continuada de Professores para as TIC: análise a partir dos cursos ofertados pelo NTE-Natal.** In: XXI WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 21., 2015, Natal. *Anais...* Natal: WIE, 2015, p. 435-443.

MACEDO, M. A.S.; CASA NOVA, S. P. C.; ALMEIDA, K. Mapeamento e Análise Bibliométrica da Utilização da Análise Envoltória de Dados (DEA) em Estudos em Contabilidade e Administração. **Contabilidade, Gestão e Governança**, v. 12, n. 3, p. 87-101, set./dez. 2009.

MITRE, S. M.; et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciências & Saúde Coletiva**, v. 13, suppl. 2, p. 2133-2144, 2008. DOI: 10.1590/S1413-81232008000900018.

MORAN, J. M.; MASETTO M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** Campinas: Papirus, 2000.

MÓRAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania**, v. 2, p. 15-33, 2015.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação.** Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Gestão do conhecimento.** Porto Alegre: Bookman, 2008.

PEREIRA, D, S, C. **O ato de aprender e o sujeito que aprende. Construção psicopedagógica,** São Paulo, v. 18, n. 16, p. 112-128, 2010.

PINTO, A. S. S.; et al. Inovação didática - projeto de reflexão e aplicação de metodologias ativas de aprendizagem no ensino superior: uma experiência com “Peer Instruction”. **Janus**, v. 9, n. 15, p. 75-87, jan./jul. 2012.



- ROCHA, H. M.; LEMOS, W. M. **Metodologias ativas: do que estamos falando? Base conceitual e relato de pesquisa em andamento.** In.: IX SIMPÓSIO PEDAGÓGICO E PESQUISA EM COMUNICAÇÃO, 9., 2014, Resende. Anais... Resende: SIMPED, 2014, p. 1-12.
- SANTAELLA, L. **Comunicação ubíqua: repercussões na cultura e na educação.** São Paulo: Paulus, 2013.
- SANTUCCI, F.; JOÃO, S. M. A. **A metodologia dialética no ensino de métodos de avaliação clínica e funcional para graduação em Fisioterapia.** In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PBL - USP. 6., 2010, São Paulo. *Anais...* São Paulo: PBL, 2010, p. 1-8.
- SCHMITZ, Elieser Xisto da Silva. **Sala de Aula Invertida: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem.** p. 187. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestre em Tecnologias Educacionais em Rede, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.
- SPINAK, E. **Diccionario Enciclopédico de Bibliometría, Cienciometría e Informetría.** Caracas: Unesco, 1996.
- STRAYER J. F. How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. **Learning Environments Research.** v. 15, p. 171–93, 2012. DOI: 10.1007/s10984-012-9108-4.
- TAGUE-SUTCLIFFE, Jean. An introduction to informetrics. *Information processing & management*, **Oxford**, v. 28, n. 1, p. 1-3, 1992
- TORRES, P. L.; IRALA, E. A. F. Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. In: TORRES, P. L. **Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento.** Curitiba: Senar, 2014. p. 61-93.
- VALENTE, J. A. Blended Learning e as Mudanças no Ensino Superior: A Proposta da Sala de Aula Invertida. **Educar em Revista**, n. 4, p. 79-97, 2014. DOI: 10.1590/0104-4060.38645.
- VAN ECK, N. S.; WALTMAN, L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. **Scientometrics**, v. 84, n. 2, p. 523-538, ago. 2010.
- Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, (2017). Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/blogdabc/estudo-aponta-que-artigos-publicados-em-ingles-atraem-mais-citacoes/>>. Acesso em: 02 jul. 2018.
- VELEGOL, S. B.; ZAPPE S. E.; MAHONEY E. The Evolution of a Flipped Classroom: Evidence-Based Recommendations. **Advances in Engineering Education**, v. 6, n. 3, p. 1-37, 2015.