

A SALA DE AULA INVERTIDA APLICADA AO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Aline Peixoto Vilaça Dias ¹
Luciana de Oliveira Silva ²
Gelbis Martins Agostinho³
Patrícia Senra de Assis Costa ⁴
Eliana Crispim França Luquetti ⁵

RESUMO

Um dos principais objetivos do Ensino de Ciências é promover a conscientização dos alunos acerca do meio ambiente, incentivando o reconhecimento e a preservação da biodiversidade, tanto para as gerações presentes quanto para as futuras. Mas para atingir suas finalidades o deve ser devolvido não apenas de forma passiva, levando conceitos e teorias sem proporcionar aos alunos reflexão e questionamento. Nesse contexto pontua-se o potencial das metodologias ativas, em especial a sala de aula invertida que trata-se de uma forma de apresentar ao aluno o conteúdo de forma prévia, além disso pode ser mediada por tecnologias digitais como vídeos e documentários sobre o tema a ser abordado nas aulas seguintes. Diante da capacidade inovadora da sala de aula invertida associada ao Ensino de Ciências definiu-se como objetivo deste artigo relatar as potencialidades que a sala de aula invertida tem no processo de ensino-aprendizagem das aulas de Ciências. A metodologia da pesquisa aplicada nesse estudo foi a revisão bibliográfica de caráter qualitativo, utilizou-se artigos preferencialmente dos últimos cinco anos. Verificou-se que a sala de aula invertida é uma forma de minimizar a fragmentação de conceitos, também é considerada uma metodologia indicada para abordar temas mais complexos. Ademais, pontua-se que por mais que alguns trabalhos mencionaram o uso dessa metodologia associada a tecnologias digitais, tinham trabalhos que pontuaram seu uso sem esses materiais. Sendo assim, uma metodologia recomendada para escolas com poucos recursos tecnológicos. Conjectura-se que o uso da sala de aula invertida no Ensino de Ciências seja uma forma de amenizar o excesso de conteúdo visto em apenas uma aula o que pode tornar a aula maçante para o educando. Por fim, enfatiza-se que quando o aluno já tem uma prévia leitura do tema abordado ele vai mostrar-se mais ativo e participativo das aulas.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Sala de aula invertida, Educação Básica

¹ Doutoranda em Cognição e Linguagem da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF, alinepeixoto12@hotmail.com;

² Mestranda em Cognição e Linguagem da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF, lucianacederj2@gmail.com;

³ Doutorando em Cognição e Linguagem da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF, gelbismartins@gmail.com;

⁴ Professora da rede municipal de Campos dos Goytacazes RJ, patriciasenra309@gmail.com;

⁵ Prof. Orientador do programa de Pós-Graduação em Cognição e Linguagem da Universidade Estadual do Norte Fluminense, elinafff@gmail.com

INTRODUÇÃO

Destaca-se que o potencial transformador do Ensino de Ciências pode ser plenamente realizado através de uma abordagem que favoreça a interatividade dos alunos, incentivando-os a solucionar problemas e a reconhecer a relevância das matérias no contexto de suas vidas diárias. No entanto, é comum que o Ensino de Ciências ainda se restrinja a abordagens mais tradicionais, caracterizadas por aulas predominantemente teóricas, focadas na memorização de conceitos, com poucas atividades que estimulem a capacidade crítica dos estudantes.

O ensino de Ciências é uma parte fundamental da educação, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades críticas e para a compreensão do mundo que nos rodeia. No entanto, enfrenta diversos obstáculos que podem impactar a qualidade da educação e o envolvimento dos estudantes. Abaixo, destacamos alguns desses desafios: formação docente, aulas puramente teóricas, conceitos abstratos, Dependência do Livro Didático, Falta de Laboratórios dentro outros fatores.

Um dos principais desafios no ensino de Ciências é a formação dos professores. A eficácia do ensino de Ciências depende significativamente da preparação dos docentes. A formação adequada dos professores em métodos pedagógicos modernos e estratégias de ensino ativas é crucial para proporcionar uma educação de qualidade. Aulas que se concentram exclusivamente na teoria e na memorização de conceitos podem se tornar monótonas e não estimular o interesse dos alunos. É importante buscar um equilíbrio entre teoria e prática, incorporando atividades práticas que envolvam os alunos e os ajudem a aplicar os conceitos de Ciências na prática. Muitos conceitos em Ciências são abstratos e complexos. Isso pode tornar a aprendizagem desafiadora para os estudantes (ROSA, ARTUSO, 2019).

Os professores enfrentam o desafio de tornar esses conceitos acessíveis, relacionando-os com exemplos concretos e do cotidiano dos alunos. A dependência exclusiva do livro didático como recurso de ensino pode limitar a variedade de recursos disponíveis para os professores e estudantes. É importante explorar outras fontes de informação, como recursos digitais, materiais de laboratório e a experiência prática para enriquecer o aprendizado. A falta de laboratórios bem-equipados e espaços para experimentação é um desafio significativo no ensino de Ciências. Laboratórios proporcionam uma oportunidade valiosa para os alunos

explorarem conceitos de forma prática. Portanto, é fundamental buscar alternativas criativas para superar essa limitação (GONÇALVES e GOI, 2017; ROSA, ARTUSO, 2019).

Em resumo, superar os desafios no ensino de Ciências requer uma abordagem abrangente que envolve a formação de professores, a criação de aulas mais envolventes, a simplificação de conceitos abstratos, a diversificação de recursos de ensino e a busca de soluções para a falta de laboratórios. Nesse cenário, é importante destacar o potencial das metodologias ativas, com destaque para a sala de aula invertida. Essa abordagem envolve a apresentação prévia do conteúdo ao aluno, muitas vezes por meio de recursos digitais, como vídeos e documentários relacionados aos tópicos que serão discutidos nas próximas aulas. Diante da inovação que a sala de aula invertida oferece no contexto do Ensino de Ciências, este artigo tem como objetivo principal descrever as oportunidades que essa metodologia oferece no processo de ensino e aprendizagem das aulas de Ciências. O método de pesquisa adotado para este estudo é a revisão bibliográfica de natureza qualitativa, com ênfase na análise de artigos publicados nos últimos cinco anos.

A escolha de destacar o potencial das metodologias ativas, com foco especial na sala de aula invertida, neste contexto, é motivada pela crescente necessidade de inovação no processo de ensino e aprendizagem, especialmente nas aulas de Ciências. No cenário educacional atual, os alunos estão expostos a uma grande quantidade de informações por meio das tecnologias digitais, o que requer uma adaptação nas abordagens pedagógicas. A sala de aula invertida se destaca como uma estratégia promissora, pois permite a apresentação prévia do conteúdo e o uso de recursos digitais, alinhando-se às preferências e ao ambiente de aprendizado dos estudantes.

A relevância dessa abordagem no Ensino de Ciências reside na sua capacidade de estimular o interesse dos alunos, tornar os conceitos científicos mais acessíveis e promover uma aprendizagem mais ativa e participativa. No entanto, a compreensão completa do impacto e das oportunidades que a sala de aula invertida oferece no processo de ensino-aprendizagem das aulas de Ciências requer uma análise aprofundada da literatura científica recente.

Portanto, a escolha de utilizar uma revisão bibliográfica de caráter qualitativo, com foco nos artigos publicados nos últimos cinco anos, visa fornecer uma visão atualizada e fundamentada sobre o potencial dessa metodologia. Essa análise crítica da literatura permitirá identificar as tendências, os desafios e as oportunidades que envolvem a implementação da sala de aula invertida no contexto do Ensino de Ciências, contribuindo para o avanço do conhecimento nessa área e fornecendo subsídios para aprimorar as práticas educacionais.

METODOLOGIA

A abordagem utilizada na pesquisa é qualitativa, uma vez que o objetivo deste trabalho não é quantificar, mas sim aprofundar o entendimento sobre a educação ambiental no ambiente formal. Conforme definido por Gerhardt e Silveira (2009, p.32), esse tipo de pesquisa tem como propósito “produzir informações aprofundadas e ilustrativas: seja ela pequena ou grande, o que importa é que ela seja capaz de produzir novas informações”.

Em termos de procedimentos técnicos, este estudo é classificado como uma pesquisa bibliográfica, uma vez que é conduzido com base em materiais previamente publicados. Vale ressaltar que esse tipo de pesquisa: “não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras” (LAKATOS e MARCONI, 2001, p. 183).

REFERENCIAL TEÓRICO

Ensino de ciências:alguns apontamentos

O campo do Ensino de Ciências compreende conceitos das disciplinas de Química, Física e Biologia, o que pode tornar a assimilação desses conhecimentos uma tarefa desafiadora para os estudantes. Adicionalmente, a presença de termos abstratos, afastados do cotidiano dos educandos, pode contribuir para essa percepção desafiadora. Ao abordar uma vasta quantidade de conceitos, muitos dos quais distantes da experiência cotidiana dos alunos e permeados por nomenclaturas complexas, o Ensino de Ciências enfrenta um desafio significativo (COUTINHO; MIRANDA, 2019).

Há uma imperativa necessidade de reavaliar a abordagem tradicional no ensino de Ciências. A complexidade inerente a disciplinas como Química, Física e Biologia, aliada à presença de termos abstratos, muitas vezes distantes do cotidiano dos estudantes, evidencia a urgência de uma reflexão sobre como esses conteúdos são transmitidos. A abordagem convencional, que frequentemente apresenta uma grande quantidade de conceitos de forma isolada, pode resultar em uma desconexão entre o conhecimento científico e a vivência prática dos alunos. Portanto, repensar a forma de ensinar Ciências é essencial para tornar o aprendizado mais significativo, aproximando-o da realidade dos estudantes e promovendo uma compreensão mais profunda e contextualizada dessas disciplinas fundamentais (COUTINHO; MIRANDA, 2019; ROSA, ARTUSO, 2019).

A escassez de infraestrutura, em particular a ausência de laboratórios, emerge como mais um desafio no contexto do ensino de Ciências, sobretudo nas instituições públicas. É comum observar a limitação no uso de aulas experimentais, práticas ou atividades práticas experimentais no ensino fundamental, o que pode comprometer a experiência de aprendizado dos alunos. A falta de laboratórios é uma realidade persistente em muitas escolas, conforme destacado por Gonçalves e Goi (2017) e Santana et al. (2019), agravando a dificuldade em proporcionar uma abordagem mais hands-on e exploratória no ensino de Ciências. Essa carência estrutural sublinha a necessidade de investimentos e estratégias inovadoras para superar tal obstáculo e enriquecer a experiência educacional dos estudantes.

Conforme indicado por Coutinho e Miranda (2019), torna-se crucial que as oportunidades de aprendizagem destinadas aos professores de Ciências promovam reflexões detalhadas sobre os temas abordados e a escolha de metodologias de ensino que visem instigar a curiosidade dos estudantes em relação aos conhecimentos científicos. Essa abordagem visa não apenas transmitir informações, mas também cultivar um ambiente de aprendizado que incentive a investigação e a busca pelo entendimento, promovendo assim uma educação científica mais envolvente e eficaz.

Na contemporaneidade, somos confrontados com um volume acelerado e crescente de descobertas científicas, muitas das quais estão intrinsecamente ligadas ao campo da biologia. Diante desse cenário dinâmico, os professores de biologia e disciplinas afins assumem a responsabilidade de se manterem constantemente atualizados e alinhados com essa evolução científica. Entretanto, o verdadeiro determinante para a aprendizagem dos alunos, em todos os níveis de ensino, vai além da memorização superficial de conteúdos que frequentemente são esquecidos após as avaliações. O que realmente influencia o aprendizado é a abordagem didática adotada pelos professores nesse campo do conhecimento, destacando-se a importância de estratégias pedagógicas que promovam a compreensão profunda e a aplicação prática desses conhecimentos (SILVA JUNIOR, BARBOSA, 2009).

Sala de aula invertida aplicado ao Ensino de Ciências

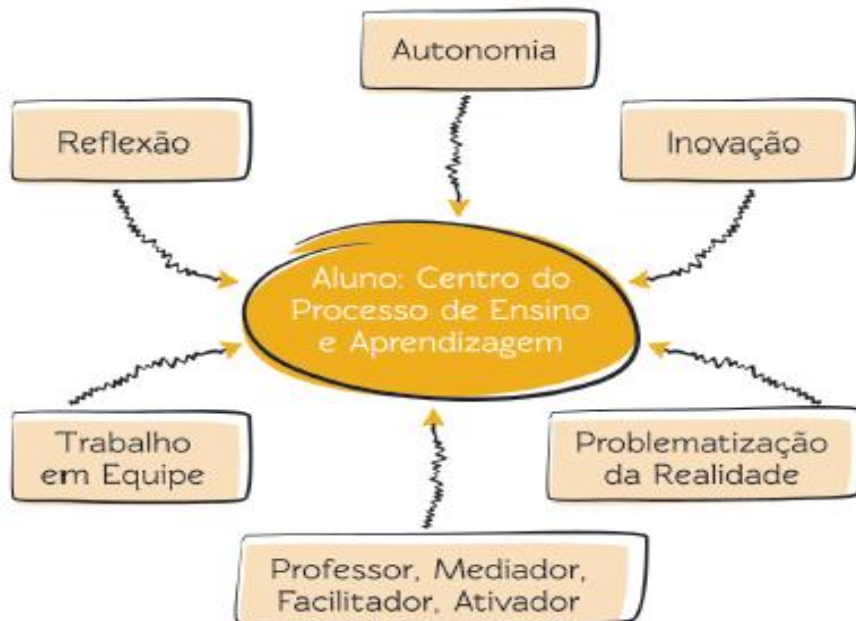
Não há uma fórmula universalmente eficaz quando se trata de abordagens de ensino, pois uma estratégia pode ser bem-sucedida em uma sala de aula e não apresentar eficiência em outra. Contudo, é crucial enfatizar a presença de abordagens que possam aprimorar o processo de ensino-aprendizagem. No contexto dos desafios associados ao ensino de Ciências,

as metodologias ativas surgem como uma alternativa capaz de mitigar lacunas existentes e facilitar o processo de ensino-aprendizagem (DIAS et al., 2022).

Na contemporaneidade, reconhece-se a importância dos métodos de ensino, equiparando-os em relevância aos próprios conteúdos de aprendizagem. Conseqüentemente, as práticas tradicionais de ensino tornam-se objeto de investigação não apenas entre os especialistas em Educação, mas também na comunidade intelectual em geral, que busca identificar limitações e propor novas abordagens no processo de ensino-aprendizagem (PAIVA et al., 2016).

As Metodologias Ativas representam uma abordagem pedagógica que se destaca pela participação ativa e engajamento dos alunos no processo de aprendizagem. Diferentemente dos métodos tradicionais, que muitas vezes são centrados no professor, as Metodologias Ativas incentivam a construção ativa do conhecimento por meio de atividades práticas e interativas. Essas metodologias frequentemente envolvem dinâmicas como estudos de caso, discussões em grupo, projetos colaborativos, simulações e outras práticas que estimulam a reflexão e a aplicação do conhecimento em situações reais. O foco está na promoção de habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas, comunicação e trabalho em equipe, proporcionando aos alunos uma experiência educacional mais significativa e alinhada com as demandas do mundo contemporâneo. Em essência, as Metodologias Ativas visam não apenas transmitir informações, mas cultivar competências essenciais para o desenvolvimento integral dos estudantes (LOVATO et al., 2018). Andrade et al. (2020, p.12) continuam enfatizando que as metodologias ativas concentram-se no aluno, destacando alguns aspectos do desenvolvimento do educando mediante a aplicação dessas abordagens, como ilustrado na figura 1.

Figura 1: Contribuições das metodologias ativas.



Fonte: (ANDRADE et al., 2020, p.12).

Conforme complementa Berbel (2011, p. 28) as metodologias ativas:

Têm o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os alunos se inserem na teorização e trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor. Quando acatadas e analisadas as contribuições dos alunos, valorizando-as, são estimulados os sentimentos de engajamento, percepção de competência e de pertencimento, além da persistência nos estudos, entre outras.

O conceito de Sala de Aula Invertida, embora tenha evoluído ao longo dos anos de maneiras diversas, é frequentemente creditado a Bergmann e Sams. Esses educadores começaram a aplicar essa metodologia em suas aulas de ciências no Ensino Médio a partir de 2007. Mas é preciso destacar que Desde 2007, a concepção da sala de aula invertida teve início por iniciativa do norte-americano Salman Khan, fundador da Khan Academy, uma plataforma que oferece vídeos com conteúdos voltados para a educação básica. Inicialmente, o propósito era abordar desafios relacionados ao ensino médio, como a escassez de estudantes e, por consequência, a diminuição das interações presenciais. Após a implementação do projeto, o tema ganhou destaque nas redes sociais, resultando em uma significativa visualização dos vídeos (PAVANELO, LIMA 2017).

Contrapondo as abordagens do ensino tradicional e reconhecendo a incompatibilidade dessa metodologia com as demandas contemporâneas, Bergmann e Sams propuseram a Sala de Aula Invertida. Ambos são professores de Química em escolas equivalentes ao ensino médio brasileiro, especificamente na Woodland Park High School, no Colorado, Estados Unidos. A proposta envolvia a gravação de aulas sobre os temas abordados em suas salas de aula, inaugurando uma abordagem que viria a desafiar e transformar as práticas educacionais convencionais (FEITOSA, 2017; BERGMANN, SAMS, 2016).

A Sala de Aula Invertida, também conhecida como "Flipped Classroom", é uma abordagem pedagógica inovadora que subverte a tradicional dinâmica de ensino. Nesse modelo, os estudantes têm acesso prévio ao conteúdo em casa, geralmente por meio de vídeos, leituras ou materiais online, antes de participarem das aulas presenciais. O tempo em sala de aula é, então, dedicado a atividades práticas, discussões e esclarecimento de dúvidas, permitindo uma aplicação mais profunda e significativa do conhecimento. Essa metodologia visa promover a participação ativa dos alunos, estimular o pensamento crítico e proporcionar uma experiência de aprendizado mais personalizada, adaptada ao ritmo e estilo de aprendizagem de cada indivíduo. A Sala de Aula Invertida busca, assim, maximizar o tempo de interação entre professores e alunos, transformando a sala de aula em um ambiente colaborativo e centrado no aluno (LOVATO et al., 2018).

A abordagem da Sala de Aula Invertida oferece uma nova perspectiva ao processo de ensino-aprendizagem, incorporando recursos tecnológicos, promovendo a autonomia do aluno e preservando a interação presencial entre aluno e professor (SILVEIRA JUNIOR, 2020). Seguindo a proposta de Bergmann e Sams, essa metodologia utiliza diversas ferramentas tecnológicas, incluindo vídeos, embora, conforme explicado por Silveira Junior (2020), também possa empregar áudios e textos. Ao explorar tais recursos, como vídeos, textos e outros, os estudantes têm a liberdade de dedicar o tempo em sala de aula a atividades que visam o protagonismo do educando, supervisionadas pelo professor (DATIG, RUSWICK, 2013). Essa abordagem não apenas diversifica os meios de aprendizagem, mas também libera espaço para atividades mais participativas e centradas no aluno durante o tempo de aula presencial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Averigou-se a eficácia da sala de aula invertida como uma estratégia que pode minimizar a fragmentação de conceitos e tornar o ensino de Ciências mais envolvente. A

prévia exposição dos alunos ao conteúdo, muitas vezes mediada por tecnologias digitais, demonstrou promover um ambiente de aprendizado mais participativo e crítico. Portanto, conclui-se que a sala de aula invertida é uma metodologia que merece atenção e consideração em contextos educacionais.

Essas conclusões têm implicações práticas para educadores e formuladores de políticas educacionais. A adoção da sala de aula invertida pode ser uma estratégia eficaz para lidar com o excesso de conteúdo nas aulas de Ciências e tornar o ensino mais atraente para os alunos. Além disso, esta abordagem pode ser especialmente valiosa em escolas com recursos limitados, pois não depende exclusivamente de tecnologias digitais avançadas.

No entanto, é importante ressaltar que, embora essa pesquisa tenha fornecido insights valiosos, ainda há espaço para novos estudos nessa área. A necessidade de investigações adicionais sobre a eficácia da sala de aula invertida em diferentes contextos e com diferentes grupos de alunos é evidente. Além disso, é importante continuar a dialogar com as análises apresentadas ao longo deste resumo, a fim de desenvolver abordagens mais refinadas e práticas para o ensino de Ciências.

Em suma, esta pesquisa oferece uma visão promissora das potencialidades da sala de aula invertida no Ensino de Ciências. Esperamos que essas conclusões sirvam como um ponto de partida para futuras pesquisas e incentivem a comunidade científica a explorar ainda mais essa metodologia inovadora e suas aplicações no campo educacional.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Cristina da Silva et al., **Guia de metodologias ativas para professores de ensino de ciências na educação básica**. – Duque de Caxias, RJ: UNIGRANRIO, 2020.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As Metodologias Ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p.25-40, jan/jun. 2011.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Arão. **Aprendizagem invertida para o ensino fundamental**. Sociedade Internacional de Tecnologia na Educação, 2016.

COUTINHO, Cadidja; MIRANDA, Ana Carolina Gomes. Formação inicial de professores de Ciências da Natureza: relatos de uma prática docente diferenciada. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 2, n. 2, p. 221-231, 2019.

DATIG, I.; RUSWICK, C. Four Quick Flips: Activities for the information literacy classroom. *College & Research Libraries News*, v. 74, n. 5, p. 249-257, may. 2013.

DIAS, Aline Peixoto Vilaça Dias et al. AS METODOLOGIAS ATIVAS E AS POSSIBILIDADES DE TORNAR O ENSINO DE CIÊNCIAS MAIS ATRATIVO.

InterSciencePlace, v. 17, n. 5, 2022.

FEITOSA, Raphael Alves. Ensaio • Pesquisa em Educação em Ciências. 2017; 19:e2835
Revista Ensaio, v.19, 2017.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. Métodos de pesquisa. 1ªed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GONÇALVES, Raquel Pereira Neves; GOI, Mara Elisângela Jappe. A experimentação investigativa no ensino de Ciências na educação básica. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 4, n. 2 (esp), p. 207-221, 2018.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 2001.

LOVATO, Fabricio Luís; MICHELOTTI, Angela; DA SILVA LORETO, Elgion Lucio. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. *Acta Scientiae*, v. 20, n. 2, 2018.

PAIVA, Marlla Rúbya Ferreira et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **SANARE-Revista de Políticas Públicas**, v. 15, n. 2, 2016.

PAVANELO, Elisangela; LIMA, Renan. Sala de Aula Invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 31, p. 739-759, 2017.

ROSA, Marcelo D.'Aquino; ARTUSO, Alysson Ramos. O uso do livro didático de ciências de 6º a 9º ano: um estudo com professores brasileiros. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 709-746, 2019.

SANTANA, Salete de Lourdes Cardoso et al. O ensino de ciências e os laboratórios escolares no Ensino Fundamental. **VITTALLE-Revista de Ciências da Saúde**, v. 31, n. 1, p. 15-26, 2019.

SILVA JUNIOR, Arildo Nerys; BARBOSA, Jane Rangel Alves. Repensando o Ensino de Ciências e de Biologia na Educação Básica: o Caminho para a Construção do Conhecimento Científico e Biotecnológico. **Democratizar**, v. 3, n. 1, p.1-15. 2009.

SILVEIRA JUNIOR, Carlos Roberto. **Sala de aula invertida: por onde começar?**. Ifgoias, 2020.