

## SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO DE QUÍMICA: limites e possibilidades nas vozes discentes

## CLASSROOM INVERTED IN CHEMISTRY TEACHING: limits and possibilities in student voices

Brenno Ramy Teodósio da Silva<sup>1</sup> - UECE  
Francisco Marcôncio Targino de Moura<sup>2</sup> - SME

### RESUMO

Nosso objetivo foi investigar as contribuições e desafios do uso da metodologia da sala de aula invertida como recurso nas aulas de Química com alunos do ensino médio. A pesquisa foi de caráter qualitativo com abordagem da pesquisa participante, realizada em uma escola da rede particular de ensino. A Coleta e análise dos dados obtidos foram por meio de questionário, visando responder as questões que nortearam este trabalho. O estudo permitiu perceber o nível de desenvolvimento do aluno devido à prática apresentada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aprendizagem; Pesquisa participante; Sala de aula invertida.

### ABSTRACT

The objective was to investigate the contributions and challenges of using the inverted classroom methodology as a resource in chemistry classes with high school students. The research was of a qualitative nature with a participatory research approach, carried out in a private school. The collection and analysis of the data obtained were done through a questionnaire, aiming to answer the questions that guided this work. The study allowed to perceive the student's level of development due to the presented practice.

**KEYWORDS:** Learning; Participating research; Flipped classroom.

DOI: 10.21920/recei72020617366387  
<http://dx.doi.org/10.21920/recei72020617366387>

---

<sup>1</sup>Licenciado em Química e Especialista em Ensino de Química pela Universidade Estadual do Ceará (UECE); Professor de Ciências e Química da Rede Particular de Ensino de Fortaleza. E-mail: [brenmoramy90@gmail.com](mailto:brenmoramy90@gmail.com) / ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2763-9608>.

<sup>2</sup>Doutor em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Licenciado em Ciências pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Professor de Ciências da Rede Municipal de Ensino de Fortaleza - SME, em exercício na Escola de Tempo Integral José Carvalho. E-mail: [marconcio@gmail.com](mailto:marconcio@gmail.com) / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0800-9347>.

## INTRODUÇÃO

Os conteúdos de Química ministrados que envolvem cálculos e raciocínio lógico são taxados por uma compreensão difícil, complexos, pouco estimulantes e distantes do cotidiano vivenciado pelos alunos. Por muitas vezes, a maneira como é apresentada esta disciplina passa a não contribuir de maneira efetiva à sociedade (RIBEIRO, 2012).

Segundo Lima (2012), é importante salientar que dentro de algumas pesquisas relacionadas à área de ensino e educação existe ainda uma grande dificuldade apresentada pelos discentes no ensino médio durante o processo de aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Química. A maneira ensinada nas escolas brasileiras promove um difícil entendimento. Isso se deve, principalmente, devido aos complexos conceitos propostos e ao rápido crescimento do conjunto de conhecimentos que a envolvem (LIMA, 2012).

Buscando entender o que implica a difícil compreensão dos conteúdos abordados em Química, dois pontos me chamaram a atenção. O primeiro, a reflexão analítica sobre o ensino tradicional dentro da perspectiva da aprendizagem significativa de David Ausubel: a estrutura cognitiva prévia, os conhecimentos adquiridos e sua organização hierárquica são os principais fatores, fazendo um elo das variáveis isoladas mais importantes, buscando a aprendizagem e a segurança de novos conhecimentos (MOREIRA, 2012). E o segundo, a inserção da utilização da sala de aula invertida na metodologia, qual a sua contribuição no processo de ensino e aprendizagem (SCHULTZ et al., 2014).

A utilização de novas metodologias de ensino vem sendo implantadas por muitos professores com a intenção de atrair a atenção dos alunos, facilitando assim o melhor entendimento do conteúdo. O ensino de Química a cada dia precisa ser aprimorado e exige uma atenção especial por parte dos professores para que os resultados venham de maneira expressiva por parte dos estudantes.

De acordo com Rosa (2012),

[...] ensinar não é apenas apresentar os conteúdos para os alunos fazendo com que eles venham apenas utilizar da memorização, mas despertar também nos discentes a capacidade de refletir e desenvolver técnicas distintas de conhecimentos. Os professores devem ensinar com a percepção se os alunos de fato aprenderam, fazendo com que os mesmos desenvolvam uma capacidade de construir seu próprio entendimento para que exista uma aprendizagem significativa por parte do aluno (p. 10).

Segundo Lima et al., (2014), os métodos de lecionar uma boa aula buscando um bom rendimento dos alunos são vários. O professor pode utilizar a divisão em pequenos grupos, ministrar a aula de maneira expositiva com a turma completa, trabalhar com cada aluno de maneira individual, fazendo perguntas específicas, tentando detectar se o aluno tem conhecimento prévio, enfim, buscar ajustar sua metodologia ao que o discente já conhece (LIMA et al., 2014).

Essa forma de trabalhar é afirmada por Oliveira e Toscano (2012), ao dizer que,

Faz-se necessário lembrar que o professor deve ter consciência de que a maneira de ensinar não é somente transmitir ao aluno o conhecimento, mas, apresentar estratégias que leve os discentes buscarem construir suas formas de aprendizagem relacionando ao cotidiano e que construa o seu saber de acordo com o que já se conhece, pois, a partir disso, torna-se mais fácil ensinar com

foco nos objetivos dos alunos e não somente na transmissão de conteúdo (p. 09).

As abordagens dos conteúdos de Química passam a se tornar cada vez mais complexas devido ao envolvimento de outros conteúdos como a interpretação textual e a matemática. Com isso, trabalhar a sala de aula invertida seria uma maneira para que o aluno procure meios de aprendizagem e consiga assimilar melhor os conteúdos.

A sala de aula invertida é uma espécie de modelo de rotação no qual o aluno estuda determinado conteúdo em casa e a sala de aula passa a ser utilizada para uma realização de atividades, como seminários, debates, entre outros (LEITE, 2017). Com o modelo proposto, o conteúdo antes explicado em sala de aula é feito em casa por meio de pesquisas e o que era feito em casa, como exercícios do livro, passa a ocorrer em sala com o auxílio do professor (HORN; STAKER, 2015).

No momento atual da educação, as metodologias para o ensino têm um papel fundamental na melhoria do desempenho escolar. O professor de Química precisa assumir o seu papel social na formação de cidadãos com suas opiniões formadas, fazendo com que o conteúdo estudado em sala de aula seja utilizado para formar um senso crítico, tornando o ambiente para debates e utilizar disso como meio de interação aluno-professor.

Com isso, surgiram como questões norteadoras desta pesquisa as seguintes perguntas:

a) O que os alunos do ensino médio sabem sobre a metodologia da sala de aula invertida? b) Que dificuldades são elencadas pelos alunos ao trabalharem com a metodologia da sala de aula invertida no ensino de Química? c) Quais as contribuições do uso da metodologia em sala de aula invertida para o ensino de Química?

Ao longo do tempo, as metodologias alternativas de ensino farão parte do cotidiano do aluno, pois torna-se uma ferramenta importante no processo de aprendizagem, devido à utilização do conhecimento prévio a ser relacionado com o assunto abordado em sala de aula. Ganha o professor e o aluno, pois ambos entrarão em conexão direta, trazendo uma perspectiva de entendimento específico e a facilidade na resolução de atividades propostas.

Nosso objetivo geral foi investigar que contribuições e desafios são apresentados por alunos do ensino médio quanto ao uso da metodologia da sala de aula invertida como recurso nas aulas de Química. Mais especificamente buscamos: a) compreender que conhecimento os alunos do ensino médio sabem sobre a metodologia da sala de aula invertida; b) analisar as dificuldades propostas pelos alunos ao trabalharem com a metodologia da sala de aula invertida no ensino de Química; c) apresentar as contribuições propostas pelos alunos ao trabalharem com a metodologia de sala de aula invertida no ensino de Química.

O trabalho com o método da sala de aula invertida desenvolvido aponta que os estudantes podem construir novos caminhos de conhecimento antes de entrar em sala de aula, com o incentivo da pesquisa antecipada, o que sem dúvida desenvolve o enriquecimento e a desenvoltura de sua capacidade cognitiva em criar, avaliar, analisar, construir, descrever e aplicar o seu conhecimento sobre o que aprendeu com o ensino de Química em um momento prático da aula. Percebe-se que o nível de preparo do aluno utilizando o método da sala de aula invertida é diferente na comparação ao que não utiliza desta metodologia (LEITE, 2017).

Nossa pesquisa teve uma abordagem predominantemente qualitativa, onde a metodologia apresenta características da pesquisa ao participante.

## REVISÃO DA LITERATURA

A sala de aula invertida, também conhecida como *flipped classroom*, é parte de uma das diferentes metodologias alternativas existentes no modelo de ensino híbrido, considerada também como uma grande inovação no processo de aprendizagem. É o método que a lógica da organização de uma sala de aula é de fato invertida por completo, trazendo o aluno para o centro das discussões.

A literatura apresenta algumas equiparações entre o modelo de ensino tradicional e alternativo, buscando sempre apresentar que qualquer tipo de metodologia empregada estará alinhada ao modelo tradicional. O professor busca lançar seus conhecimentos para os alunos em prol da aprendizagem deles; caso não perceba a progressão, pode trazer alternativas para que o conteúdo se torne mais atrativo e que seja relacionado ao cotidiano.

## OS DESAFIOS DO ENSINO TRADICIONAL NA ATUALIDADE

Para trabalhar as informações de uma maneira mais eficiente, ou seja, quando chegar até as pessoas, sendo adquirida de maneira eficaz e útil na vida das pessoas, métodos direcionaram a humanidade no desenvolvimento de diversos tipos de técnicas para a comunicação e propagação do conhecimento adquirido em prol das futuras gerações, buscando sempre a excelência (GRANDO; MACÊDO, 2017).

Quando falamos de escola, lembramo-nos, primeiramente, de uma sala de aula, com cadeiras enfileiradas, lousa e a mesa central do professor. A maneira como é retratada é vista em uma concepção do ensino tradicional, onde o professor é transmissor e o aluno receptor de conhecimentos.

A abordagem tradicional de ensino, sem a utilização de metodologias ativas, consiste em um planejamento feito pelo professor com a intenção de transmitir todo conhecimento aos estudantes, de maneira regrada que deve ser repassada a eles. O professor assume uma postura central de controle, acesso e distribuição de conteúdo abordado em sala de aula. Esse professor que utiliza o tempo em sala de aula para a transmissão de conhecimentos é nomeado como professor conteudista (SCHENEIDERS, 2018).

Com o tempo, a visão de ensino vai se transformando, e mesmo dentro das inúmeras mudanças que vêm ocorrendo no ambiente escolar, ainda permanece como um espaço de reprodução de conhecimentos e não um lugar onde as experiências vividas, as aprendizagens adquiridas, são compartilhadas, como exemplo, o 'aprender fazendo'. Nesse espaço para o ensino, não existe, sempre, diálogo e interação no processo (SCHLICKMAN; SCHMITZ, 2015).

Com Grando e Macêdo (2017), analisando o modo de ensino e aprendizagem, percebe-se que existe uma influência direta das tecnologias desenvolvidas pela sociedade, onde as escolas assumem o papel de serem elos de conhecimentos, dando origem a inovações de diferentes áreas. Como reflexo, a inovação tem a função de encontrar formas mais eficientes de transmissão de informação, a fim de gerar conhecimento, ficando dependente do tempo que as transformações ocorrem. Toda mudança, independente da época que ocorra, traz consigo as dúvidas e as curiosidades quanto aos seus resultados, por ser algo novo, provocando dificuldades dos participantes na adaptação às novas transformações, pois tira o indivíduo de uma condição de conforto e obriga a aprender novas técnicas. (GRANDO; MACÊDO, 2017).

Rodrigues, Moura e Testa (2015) explicam que, além de mostrar a maneira de ensinar, é importante informar o porquê daquilo que será ministrado. Surge, então, a temática do conteúdo e a introdução da metodologia alternativa. No ensino tradicional, o mesmo já vem apresentado

pelo programa da escola, sem o questionamento de sua natureza e o seu sentido para a rotina do estudante (RODRIGUES; MOURA; TESTA, 2015).

Observando o autor anterior, existe uma crítica ao modelo tradicional de ensino, onde as escolas partem para uma roupagem diferente, de participação da escola, professores e alunos em uma forma de educar baseada na troca de experiências por diversos direcionamentos a fim de construir o conhecimento.

Leão (2015) reforça ao dizer que a escola tradicional tornou-se importante para a sociedade, servindo de modelo para dizer o que foi realizado antes e posteriormente, servindo como base para as metodologias ativas, o autor também afirma que não existe atualmente um modelo puro, que os modelos novos que vieram foram mudados ou aperfeiçoados do modelo tradicional.

A melhoria dos modelos de ensino na escola também vem ao encontro das transformações sociais provocadas pela invasão de muitas tecnologias, em especial, nesses últimos anos, as tecnologias digitais (GRANDO; MACÊDO, 2017).

## **METODOLOGIAS ALTERNATIVAS: conceito e reflexão**

Superar os desafios atuais ligados ao modelo tradicional de ensino significa modificar um longo processo de mudança e evolução. Quando se envolve a prática, as experiências e as pesquisas, o conteúdo passa a ser mais efetivo e contextualizado. Contudo, trazer o aluno para o centro do processo de ensino e aprendizagem requer muita habilidade e conhecimento do professor. Essas estratégias adotadas que estimulam o interesse do aluno e fazendo dele o protagonista, são conhecidas como metodologias alternativas (PEUKERT et al., 2019).

Segundo Bacich e Moran (2018),

As metodologias alternativas constituem de atividades pedagógicas que colocam o foco no processo de ensino e de aprendizagem do aluno, envolvendo-o efetivamente na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas. Essas metodologias se diferem da abordagem pedagógica do ensino tradicional, onde o argumento é centrado no professor, que é quem transmite a informação para os alunos (p. 27).

Peukert et al. (2019) explica que o papel do professor, sua postura, seu interesse e empenho em apresentar um ensino mais eficaz ao contexto do aluno, seja um dos maiores desafios a serem superados na busca de um formato de ensino mais significativo. Sendo a utilização da prática que instiga o papel do aluno ouvinte e os conteúdos abordados aproximando a escola em um contexto social.

O aprendizado em Química tem sido, por muito tempo, uma das maiores dificuldades do discente. É notório observar os comentários pelos corredores, como: a disciplina é ‘difícil de entender, sem sentido’. As dificuldades apresentadas podem estar relacionadas com algumas ações metodológicas (ALBINO, 2017).

Isso é reforçado pelo modelo da escola tradicional, que se caracteriza pelo professor que detém do conhecimento e o aluno é mero receptor de informações, esta forma apresentada remete à educação bancária criticada por Paulo Freire.

Albino (2017) acrescenta que a educação é entendida como uma espécie de assistência, ou seja, o docente transmite as informações para o aluno e eles são considerados como uma tábula rasa, sem conhecimentos.

A metodologia alternativa é a aplicação de um método diferente no processo de ensino-aprendizagem no qual auxilia o ensino tradicionalista para uma compreensão mais abrangente ao aluno. O ensino através de metodologias alternativas é mais uma ação que complementa a prática diária dos professores do que o abandono do ensino tradicional. Requer que o professor tenha a sensibilidade para aceitar mudanças na maneira de ministrar uma aula.

Como explica Paiva et al. (2016),

As metodologias alternativas para o ensino compartilham de uma preocupação com o sujeito na intenção de uma aprendizagem mais efetiva, porém, não se afirmar que são equiparados tanto do ponto de vista teórico como prático. No entanto, as metodologias alternativas identificam-se nos diferentes modelos e estratégias para se trabalhar em sala de aula, constituindo de diferentes meios para o processo de ensino e aprendizagem, com seus devidos benefícios e desafios em diferentes níveis educacionais (p. 145).

Os autores acima atentam para o elo entre a parte teórica e a parte prática da metodologia alternativa, caracterizando os cuidados que devemos ter ao traçar uma maneira do sujeito trabalhar a sua cognição com estudos prévios antes da aplicação metodológica, fazendo com que o meio de aprendizagem torne-se mais efetivo e mais significativo levando para o seu cotidiano.

Para Albino (2017), nas últimas décadas, o debate em torno do processo de ensino e aprendizagem em Química passou a ganhar muita força e o uso de metodologias alternativas no ambiente educacional já passa a ser discutido por muitos pesquisadores da área. Muitos professores acreditam nas vantagens da utilização das metodologias alternativas, mas ainda existem muitas resistências ao uso delas em sala de aula. Mesmo recebendo motivações, eles passam a ser inseguros diante das novas ações (PACHECO; PACHECO, 2013).

Existe um modelo de escola que trabalha com metodologia, como a Escola da Ponte, localizada em Portugal, onde os alunos decidem o que estudar, sob a supervisão de um tutor. Eles recebem um roteiro de estudos e possuem a liberdade de estudar no seu tempo e em sua maneira (PACHECO; PACHECO, 2013). Podemos dizer que a sala de aula tradicional vai deixando espaço para o privilégio da autoeducação, a transversalidade, integrando várias disciplinas e dando ao aluno liberdade e autonomia. Um novo cenário, onde os pais passam a se tornarem colaboradores da escola, os alunos são protagonistas de sua própria educação (ALBINO, 2017).

A sala de aula invertida é uma abordagem híbrida de ensino que auxilia os estudantes a concentrarem-se em dois modelos de ensino e aprendizagem, o modelo *on-line* e o presencial. No modelo *on-line*, ocorre por meio de tecnologias digitais e no modelo presencial, ocorre em sala de aula. Nos últimos anos, a combinação entre os dois passaram a ganhar notoriedade na educação justamente para aqueles estudantes que sentem dificuldades em estudar de forma presencial por conta de suas tarefas ocorridas em seu cotidiano (CAMILLO; VARGAS; MEDEIROS, 2018).

Neste modelo, o formato de aprendizagem se dá por meio de um ambiente fora da sala de aula, como assistir videoaulas, leituras em livros que podem não fazer parte da literatura promovida pela escola e outras mídias, sendo o tempo de sala de aula liberado para a realização de atividades dinâmicas, as quais os alunos passam por meio de práticas (resolução de exercícios, por exemplo) e desenvolvem o que aprenderam com a supervisão do professor (DATIG; RUSWICK, 2013).

Para implementar este modelo de ensino híbrido, faz-se necessário adaptar a sala de aula conforme a realidade em que o aluno e o professor se encontram. No modelo de ensino

proposto, o professor deve continuar sendo o principal responsável para orientar os alunos sobre a maneira de se compreender, aplicar os conteúdos e orientar sobre mudanças referentes à utilização e ao método empregado, pois sempre vai se renovando (WILSON, 2013).

## SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO DE QUÍMICA

A disciplina de Química por diversas vezes não é bem compreendida pelos alunos, pois acreditam que esta ciência é muito abstrata e completamente fora de suas realidades. O aluno necessita entender que a Química teórica é uma ciência que contribui para o mundo de forma efetiva em diversas áreas, como cosméticos, alimentos, higiene, remédios entre outros (CARVALHO; BATISTA; RIBEIRO, 2007).

A escola tem como função preparar os alunos para o convívio em sociedade, formando um pensamento crítico e criativo, é nesse ambiente que ocorre os primeiros contatos com a disciplina de Química e isso definirá se o aluno possuirá ou não afinidade com ela (SILVA et al., 2012). Entretanto, é bom salientar que a qualidade do ensino depende, sobretudo, de uma equipe de professores que se sintam motivados e comprometidos no cargo em que exercem, incluindo boas condições de trabalho e salários adequados, que favoreçam o desenvolvimento contínuo de práticas pedagógicas de ensino aprendizagem, com uso de recursos materiais avançados e de qualidade (SILVA et al., 2012).

## A SALA DE AULA INVERTIDA E SUAS DIFICULDADES

A metodologia da sala de aula invertida foi proposta por Eric Mazur, nos anos 1990, como proposta para preencher as lacunas existentes entre o modelo de ensino tradicional e a sociedade atual, ligada às tecnologias, mas a implantação desse sistema não é uma tarefa fácil. Tal adoção impacta em diversas características e culturas das instituições, dos professores e dos alunos. Dessa forma, a mudança precisa ser estudada, buscando evitar prejuízos para o ensino, pois, professores e alunos ainda não têm o domínio desta modalidade, podendo impactar nas notas e aprendizado dos alunos, ou até mesmo na parte financeira da empresa, tendo em vista que foram investidos tempo e dinheiro no processo (MILHORATO; GUIMARÃES, 2016).

O modelo de sala de aula invertida engloba o ensino presencial como o *on-line*, no qual os estudantes utilizam um espaço que pode ser virtual para aprender os conceitos e o espaço da sala para aprimorar ainda mais o que foi aprendido até observar os seus erros. A sala de aula pode ser utilizada para realização de atividades e experimentos, que funcionarão como ferramentas auxiliares para uma construção cognitiva e humana (SCHULTZ et al., 2014).

No Brasil, existem relatos com aplicações de modelos da sala de aula invertida em Química com uma alta escassez, sendo relevante seu planejamento, aplicação e avaliação em instituições nacionais, de maneira mais cautelosa, no ensino médio de escolas públicas e privadas (LIMA JÚNIOR et al., 2017).

Com o passar do tempo, percebeu-se que o trabalho e a sociedade evoluíram durante as últimas gerações. Ao mesmo tempo, outros meios têm contribuído de forma considerável para novas possibilidades e planejamentos no ensino: os avanços tecnológicos.

Milhorato e Guimarães (2016), apontam algumas das vantagens e dificuldades da aplicação da metodologia da sala de aula invertida com base nos estudos em uma abordagem qualitativa e quantitativa, que utilizou dados colhidos por meio de questionário disponibilizado na ferramenta *Google Docs* e/ou impressos, aplicado aos alunos de uma unidade de ensino em

entrevistas com professores envolvidos e observação participante. Como vantagens foram citadas: a) Tempo para aprofundar conteúdo em sala de aula; b) Tempo para pesquisar materiais novos; c) Visualização ilimitada de conteúdo e d) Acesso à Internet. Como dificuldades, as respostas foram: a) Desconhecimento, na prática, da metodologia da sala de aula invertida; b) Pouco conhecimento em tecnologia para acesso em plataformas; c) Conteúdo da disciplina diferente do conteúdo aplicado no modelo antigo de ensino e d) Falta de interatividade nas *webs* aulas.





Segundo Mazur (2015, p. 70), “ensinar é apenas ajudar o estudante a aprender”. Analisando a frase do autor, ministrar conteúdos e conceitos para estudantes ouvintes e passivos pode não ser a melhor forma de auxiliá-los. Então, percebe-se que o sujeito escutou, mas não o suficiente para assimilar e associar com seu cotidiano os conteúdos, pois, não houve ressignificação na aprendizagem (SCHENEIDERS, 2018).

Schultz (2014) e seus colaboradores relataram que uma aplicação de modelo de sala de aula invertida no ensino médio pode ser feita com muitos sujeitos, podendo fazer, como exemplo, a utilização de vídeos assistidos, pesquisas bibliográficas, estudos de caso em suas residências e responderem questões referentes ao conteúdo inicialmente estudado em sala de aula. O conhecimento é dependente ao estudante e é difícil de avaliar quanto o professor pode realmente auxiliar o estudante neste processo em particular, pois cada aluno apresenta, de maneira diferente, seu processo de cognição (PEREIRA, 2010).

Essa é uma questão que evidencia a necessidade de um planejamento prévio das unidades de aprendizagem, bem como dos tempos e espaços necessários para cada atividade. As atividades do professor, fora da sala de aula, poderão, a partir deste planejamento, ser maiores e mais importantes do que aquelas realizadas em sala de aula (SCHENEIDERS, 2018).

A seguir, são apresentadas algumas ações trabalhadas no método da sala de aula invertida, relacionando-as ao papel do discente e do docente quando ocorrem e a relação dessas ações com o modelo de ensino.

**FIGURA 1 - Comparativo entre os modelos tradicional e sala de aula invertida**

	 (Sala de aula)	 (Outros espaços)
 (Modelo Tradicional)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transmissão de informação e conhecimento</li> <li>- Professor palestrante</li> <li>- <b>Estudante passivo</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exercícios</li> <li>- Projetos</li> <li>- Trabalhos</li> <li>- Solução de problemas</li> </ul>
 (Sala de Aula Invertida)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Debates</li> <li>- Projetos</li> <li>- Simulação</li> <li>- Trabalhos em grupos</li> <li>- Solução de problemas</li> <li>- <b>Estudante ativo</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leituras</li> <li>- Vídeos</li> <li>- Pesquisas</li> <li>- Busca de materiais alternativos</li> </ul>

Fonte: Scheneiders, 2018.

Na figura acima, nota-se o tempo necessário para a realização de atividades e o que impacta no processo de aprendizagem. No modelo tradicional, em sala de aula, o aluno recebe as informações transmitidas pelo professor e em outros espaços, como sua respectiva casa, realiza-se atividades práticas que podem ser perdidas ao longo do caminho, sem sofrer estímulos,



já a sala de aula invertida, pode-se buscar trabalhos em grupos, solução de problemas em equipe, debates trazendo o aluno como meio ativo, em casa pode pesquisar antecipadamente qualquer conteúdo, com o acesso à Internet e materiais físicos, podendo pôr em prática o conhecimento de pesquisa ao chegar em sala de aula.

## A SALA DE AULA INVERTIDA: possibilidades no ensino de química

Bergmann e Sams (2016) começaram a gravar suas aulas em 2008 e associaram a Sala de Aula Invertida (SAI) como projeto importante em seus estudos. O objetivo dos vídeos era permitir um acesso ao que foi visto em sala de aula para os estudantes que participavam de eventos de esportes e não podiam estar presentes.

As videoaulas propagadas no ensino também auxiliam os estudantes de outras áreas que tenham dificuldade em aprender com aulas expositivas. Com a aula gravada feita pelo próprio professor ou por outros, o estudante tem a liberdade de assistir quantas vezes quiser. Assim, esse modelo de ensino permite que a aprendizagem se encaixe de acordo com o ritmo e facilita a interação com o professor quando ele passar a trabalhar com a exposição de conteúdo em sala de aula, pois a partir desse momento, ocorrerão debates (MARTIN; MARTINS, 2018).

Bergmann e Sams (2016) explicam que, no início, suas metodologias não tinham como norte uma teoria específica de aprendizagem e o termo sala de aula invertida foi ideia antecessora à prática deles. Segundo Oliveira, Araújo e Veit (2016), métodos de ensino desenvolvidos anteriormente por outros autores poderiam ser classificados como formas de inverter a sala de aula, é como uma junção de ideias para buscar uma melhor maneira para a facilitação da absorção do conteúdo (OLIVEIRA; ARAÚJO; VEIT, 2016).

Leite (2017) fomenta que os professores tenham uma percepção no potencial que a SAI proporciona na formação de seus alunos. Mesmo que esta metodologia venha sendo utilizada há muito tempo, ainda ocorre dúvida por parte de quem trabalha com esta metodologia. Sobre vários estudos com base em experiências apresentadas nos artigos acadêmicos, fica evidente o número pequeno de trabalhos descrevendo as experiências em sala de aula com o modelo de SAI, o que podemos considerar preocupante. Nos artigos, é notória uma convergência na fundamentação teórica presente neles que coincidem com as discussões presentes na literatura (HORN; STAKER, 2015), o que se faz necessário um maior aprofundamento e fundamentação sobre essa metodologia.

Moraes, Carvalho e Neves (2016), analisando o grande impacto que esse modelo de ensino pode proporcionar, nos coloca que é importante nesse ponto informar algumas possibilidades e contribuições que o uso da metodologia da SAI, 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 os utilizarem. Como exemplo, simuladores que trabalham conceitos químicos;
2. Uso de textos e vídeos, vistos na Internet, com foco nos conteúdos a serem discutidos em sala de aula posteriormente. O vídeo tem grande potencial para o ensino facilitando a aprendizagem dos envolvidos, devendo ser de curta duração para não desmotivar os alunos. 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 a seguir em sala de aula. Como exemplo, o Google Acadêmico.

4. Elaboração de perguntas rápidas (*quizzes*), que ao serem respondidos pelos alunos os 'obrigam' a fazer um estudo antecipado do conteúdo, conseqüentemente, necessário para sua aprendizagem;
5. Uso de jogos, que faz emergir um ambiente de debates competitivos, assim os envolvendo na busca de superar os desafios e, nesse contexto, aprendendo (LEITE, 2017).

A resistência inicial de alguns alunos na realização das tarefas em casa e a dificuldade em encontrar material pela Internet com qualidade e adequado aos objetivos da aula, são dois dos muitos aspectos que dificultam a implementação da Sala de Aula Invertida.

## PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa teve a abordagem com predominância qualitativa, no qual foi mantido um contato direto com os sujeitos, ambientes e situações que fazem parte da referida proposta, sendo com meio de observação no comportamento do discente perante a metodologia da sala de aula invertida. De acordo com Mazur (2015), os processos de ensino se organizam pela relação inseparável da assimilação e transmissão de conhecimentos e habilidades.

Escolheu-se como método de pesquisa a participante, não de forma pura, mas com adaptações para a realidade do pesquisador. A pesquisa participante busca o envolvimento do sujeito na análise da própria realidade. Ele se desenvolve a partir da interação entre o professor e o aluno como meio das situações investigadas.

Segundo Oliveira e Queiroz (2007) citados por Pin et al. (2016), a pesquisa participante é,

[...] definida como uma pesquisa no qual os próprios sujeitos a ela relacionados também passam a ficar envolvidos na confecção do conhecimento e na busca de devidas soluções para os problemas apresentados [...]. Nesse tipo de metodologia, o papel do sujeito da pesquisa é mudado: ele não é somente estudado, mas também é participante ativo de todo o processo. Muda-se também o papel do investigador: ele não detém somente do conhecimento, ou seja, não é o único que sabe do conteúdo abordado (p. 675).

Oliveira e Queiroz citados por Pin et al. (2016), trazem uma ideia que o elo entre os grupos estudados e os debates por eles analisados mostram como, por meio da pesquisa participante, é possível construir e reconstruir características do objeto de pesquisa.

A pesquisa participante busca um meio de confeccionar o conhecimento alheio no objetivo da compreensão, trazendo a realidade voltada diretamente para o discente que tenta ligar o conhecimento prévio ao atual.

Existe um consenso de que o estudo científico contribui para a melhoria da qualidade de vida do planeta, embora existam desconfiças das populações que não deixaram de seguir o desenvolvimento científico e as aplicações desse conhecimento, incorporados no dia a dia (LORDÊLO; PORTO, 2012).

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola da rede particular situada em Fortaleza, estando localizada em um bairro de classe média, circuncidada por lojas, supermercado e residências. A escola possui turmas da educação infantil ao ensino médio, funcionando nos turnos manhã e tarde.

A série escolhida para o estudo foi o 1º ano do ensino médio (turno matutino), para que pudéssemos trabalhar com conteúdos que apresentassem um crescimento em sua complexidade até chegar em estequiometria, a turma possuía, aproximadamente, 25 alunos, onde todos os

alunos se encontraram envolvidos para o estudo participante em si. Vale ressaltar que, por uma questão de organização na coleta de dados, optamos por trabalhar com o líder das cinco equipes formadas, contando com cinco sujeitos de pesquisa.

Para a execução do trabalho com a metodologia da sala de aula invertida, descreveremos a seguir as quatro etapas.

### **1ª etapa: Fase inicial (organização da atividade)**

A execução do trabalho inicial consistiu na entrega a cada aluno com a seguinte frase: O que você entende por sala de aula invertida? Logo em seguida, os alunos responderam na folha de papel entregue distribuídos e depois todos foram recolhidos. Na continuidade da fase inicial, foram apresentados os seguintes conteúdos trabalhados em sala de aula, como: ligações químicas, reações químicas, funções inorgânicas: conceitos iniciais, forças intermoleculares e estequiometria. Os conteúdos apresentavam um crescimento em complexidade até chegar em estequiometria, considerado o mais difícil relatado por muitos alunos, inclusive da série seguinte o qual estudou o assunto no ano anterior.

### **2ª etapa: organização das equipes**

Após o tema escolhido, os alunos foram divididos em equipes com cinco membros, totalizando cinco equipes como um todo e tiveram um prazo de duas semanas para estudarem em casa o assunto escolhido.

### **3ª etapa: apresentação de seminários**

No dia agendado, as equipes apresentaram-se como forma de seminário o conteúdo abordado e estudado por eles durante essas duas semanas. Cada equipe teve a sua maneira de abordar, como exemplo, *slides*, cartolinas, mesa redonda, utilização de aplicativos, dinâmicas etc. A cada momento em que a equipe aborda o assunto o professor, autor deste trabalho, fez várias intervenções, como perguntas específicas e simulou alguns fatos que ocorrem no cotidiano para observar se eles estudaram e se apresentavam segurança.

### **4ª etapa: análise pós-apresentações**

Em outro dia agendado, o professor autor deste trabalho ministrou o assunto abordado em que os alunos acharam mais complexo e, em seguida, trabalhou com *quizzes*, logo após aplicou um questionário para coletar o nível de aprendizagem dos alunos. O questionário serviu como base para a compreensão por parte dos alunos do trabalho com a sala de aula invertida. Para o líder de cada equipe foi aplicado um questionário investigativo para coletar evidências de nosso tema de pesquisa e que respondesse nossas questões problematizadoras.

Durante as apresentações das equipes, notou-se que todas buscaram preparar-se da melhor maneira possível, principalmente no quesito qualidade na formatação de *slides* e materiais a serem distribuídos para os ouvintes. Os recursos didáticos foram bem utilizados, bem como lousa e pincel, cartolinas, cartazes e *DataShow*, muitos dos membros apresentaram grande satisfação, pois se sentiam bem aplicando o conceito expositivo do conteúdo, alguns se sentiam tímidos, mas aos poucos se abriam mais para a fala. A principal dificuldade analisada foi da equipe que falou sobre estequiometria, porque envolvia um assunto que muitos consideravam difícil, pois tinha ligação direta com interpretação textual e matemática.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste tópico apresentaremos os resultados obtidos na pesquisa de campo, discutindo-os à luz do referencial teórico construído na revisão da literatura. Primeiramente, caracterizaremos os cinco sujeitos líderes das equipes, em seguida descreveremos como se deram as apresentações de cada equipe, para depois discutirmos a pergunta inicial e o questionário aplicado para análise pós-apresentações. Optou-se pelo uso do questionário, pois isso garante o anonimato dos sujeitos entrevistados, proporcionando a utilização de questões discursivas, com fácil compreensão e deixa em aberto o tempo para pensarem sobre as suas respostas. Entende-se que esse foi o instrumento de coleta de dados que mais se adaptava a este momento de pesquisa, pois garantiu, de maneira possível, o anonimato das respostas e, pelo pesquisador ser o próprio professor da turma, procurando o maior distanciamento possível, evitando influência nas respostas obtidas.

### Caracterização dos sujeitos

Inicialmente, procuramos caracterizar os sujeitos da pesquisa, de forma que a obtenção de dados contribuísse para fornecer subsídios para construção da pesquisa. Visando o anonimato, usaremos símbolos de elementos químicos para designar cada aluno líder de equipe.

A seguir a caracterização dos sujeitos:

**Na** - Aluno do 1º ano do ensino médio, 15 anos, sexo masculino, liderou a equipe que apresentou o assunto 'ligações químicas', gosta das disciplinas que envolvem ciências da natureza.

**Ca** - Aluna que liderou a equipe que apresentou sobre o assunto 'reações químicas' com mais quatro participantes, cursa o 1º ano do ensino médio, tem 14 anos, sendo do sexo feminino e tem maior afinidade com disciplinas que envolvem ciências humanas.

**Al** - Aluna do 1º ano do ensino médio, 15 anos, do sexo feminino, liderou a equipe que apresentou o assunto 'funções inorgânicas: conceitos iniciais' e informa que possui afinidade com as disciplinas tanto de ciências da natureza quanto ciências humanas.

**C** - Aluno do 1º ano do ensino médio, 16 anos, sendo do sexo masculino, ocupou a liderança da equipe que apresentou o assunto 'forças intermoleculares', ele possui afinidade com a disciplina de matemática.

**N** - Aluno do 1º ano do ensino médio, sexo masculino, 15 anos, tem afinidade com linguagens e códigos e liderou a equipe que apresentou o assunto sobre 'estequiometria'.

Os sujeitos que lideraram as equipes com os assuntos propostos, inicialmente possuem grande capacidade de tomar a frente das decisões, pois, todos são remanescentes da série anterior, nono ano, e acompanhados pelo professor autor deste trabalho. Nota-se a aproximação das idades, sendo duas líderes do sexo feminino e três líderes do sexo masculino. Uma aluna possui 14 anos, três possuem a idade de 15 anos e um aluno possui 16 anos.

### Descrições das apresentações

A equipe do assunto 'ligações químicas' trouxe uma apresentação em *slide*, organizou a sala em forma semicircular para que houvesse um debate posterior à apresentação, utilizou perguntas após cada explicação e havendo respostas corretas pelos sujeitos ouvintes ganhavam premiações, como exemplo bombons de chocolate. A equipe do assunto 'reações químicas', trouxe também uma apresentação em *slide*, mas utilizaram bastante do recurso lousa e pincel e, no final da apresentação, faziam perguntas específicas para os sujeitos ouvintes. A equipe 'funções inorgânicas: conceitos iniciais' trouxe cartazes, mostrando imagens de substâncias e misturas que

utilizamos no cotidiano, perguntando aos ouvintes quais se classificavam como ácidos, bases, sais ou óxidos, ao final de cada resposta correta, ganhava-se lembrancinhas. A equipe ‘forças intermoleculares’ utilizou de lousa e pincel, imagens projetadas em *DataShow* e no final uma mesa redonda, mostrando alguns tipos de ligações feitas com material de isopor. A equipe de ‘estequiometria’ utilizou de lousa e pincel, aplicou três questões simples envolvendo o assunto no cotidiano.

### Discussão da pergunta inicial: o que você entende por sala de aula invertida?

Na organização do trabalho com a sala de aula invertida, no momento da 1ª etapa, fase inicial (organização da atividade), perguntamos aos alunos: O que você entende por sala de aula invertida? As respostas obtidas foram:

Metodologia utilizada por alguns profissionais do ensino, a fim de melhorar o aprendizado do estudante. Desde já, há uma inversão dos papéis impostos pela sociedade na relação estudante e professor. Portanto, além de estudar, ele virá explicar um determinado assunto (Aluno Na, 2019).

Quando os alunos falam e explicam no lugar do professor (Aluna Ca, 2019).

É quando os professores fazem os papéis de alunos e vice-versa (Aluna Al, 2019).

Uma sala que o aluno dá a aula e o professor escuta e analisa os detalhes apresentados (Aluno C, 2019).

É uma sala em que os alunos dão aula! (Aluno N, 2019).

Essa questão teve como objetivo identificar se os alunos possuíam algum conhecimento prévio sobre o real conceito de sala de aula invertida. Como resultado obtivemos algumas semelhanças nas respostas, como por exemplo, o aluno passar a ser protagonista no processo cognitivo em que o professor escuta e analisa os detalhes apresentados por eles. Na visão de uma aluna, o professor passa a assistir a ‘aula’ proposta pelo seminário, chegando a enfatizar que a maneira de explicar o conteúdo auxilia ainda mais na aprendizagem.

Em conformidade com Bergman e Sams (2016, p. 12), a aprendizagem invertida ajuda professores a se afastarem da forma direta como instrução de conteúdo como ferramenta de ensino em direção a uma abordagem mais centrada no aluno. Datig e Ruswick (2013) reforçam que o maior motivo para se implementar a sala de aula invertida é o fato dos professores trabalharem de maneira mais ativa no ambiente educacional e com a metodologia, os alunos aprendem mais, são mais criativos e participativos.

O conhecimento inicial sobre sala de aula invertida proposta pela pergunta aos investigados possui uma ligação maior com a definição precisa apresentada por Camillo, Vargas e Medeiros (2018), que os alunos tomarão a partir das apresentações a posição de professor, planejando sua didática em repassar o conteúdo para os demais ouvintes. Passarão a usar recursos como livros, internet, vídeos para fomentar ainda mais seus conhecimentos e desenvolverem em sala de aula o que aprenderam com a supervisão do professor.

### Discussão do questionário pós-apresentações

Terminada as apresentações, aplicamos um questionário com os líderes de cada equipe, para assim podermos ter dados empíricos que viessem a responder as questões norteadoras, dentro dos objetivos traçados para a pesquisa.

A primeira questão abordada foi: explique como foi organizado o trabalho de Química usando a sala de aula invertida como metodologia. (Houve reuniões da equipe? Fizeram pesquisa? Dividiram o tema em partes? etc.). Como respostas obtivemos as seguintes colocações:

Foi organizada em equipes por meio de sorteio. Não houve reuniões de cunho pessoal, criamos um grupo no WhatsApp e resolvemos por lá. Sim, fizemos várias pesquisas sobre o tema. Sim o tema foi dividido pela ordem a partir das datas dos acontecimentos (crescente) (Aluno Na, 2019).

Não, mas fizemos um grupo no WhatsApp. Sim, dividimos os temas em partes e cada um pesquisou o que iria falar. (Aluna Ca, 2019).

Cada um ficou com sua parte, não houve reuniões, fizemos pesquisas. Sim, dividimos os temas em partes (Aluna Al, 2019).

Fizemos uma pequena reunião para decidir o que iríamos fazer e decidimos separar em tópicos e cada um da equipe fazia sua pesquisa e no dia da aula, explicava cada um do seu modo (Aluno C, 2019).

Criamos um grupo no WhatsApp com os membros da equipe, eu fiz as pesquisas e os *slides*, dividimos o *slide* em partes e cada um apresentou a sua parte (Aluno N, 2019).

Uma das inúmeras vantagens dos envolvidos no processo é que a maioria dos entrevistados eram adolescente com idades entre 14 e 16 anos. O fator torna-se importante, pois segundo Milhorato e Guimarães (2016), a metodologia da sala de aula invertida visa preencher uma 'janela' que existe em uma sociedade nova, com características de muitas informações apresentadas a todo o momento, em que a tecnologia faz parte da vida dos indivíduos, onde eles não possuem dificuldades em lidar com ela, uma vez que seu uso é característico ao seu convívio em sociedade. O ponto em comum apresentado pelos entrevistados é a pesquisa como fonte de conhecimento.

Como abordado por Moraes, Carvalho e Neves (2016), a internet é um canal muito importante como fonte de pesquisa como utilização de recursos digitais, uso de textos e vídeos, biblioteca *on-line*, criação de fóruns para discussões, exercícios, entre outros. Os recursos estimulam a busca de meios mais completos de conhecimento, pois o aluno vai analisando o conteúdo de acordo com seu ritmo e por meio de vídeos, como exemplos, ele pode assistir quantas vezes quiser até o momento certo das exposições em sala de aula. A maioria dos entrevistados utilizaram as redes sociais, como o uso do *WhatsApp*, para organização das falas de cada membro, bem como elaboração de *slides* para a exposição em sala de aula. Isso mostra que a força da internet também otimiza o tempo de organização.

Apenas uma equipe, apresentada por um aluno entrevistado, se reuniu para decidir o que seria levantado no momento da aula abordada. Enfatizou que cada membro pesquisava uma parte do conteúdo e no dia juntava para compor o modo geral do tema. Essa colocação reforça que além de realizar pesquisas, o aluno também passa a se tornar o principal responsável pelo conteúdo abordado, proporcionando também o seu protagonismo como fonte primária.

A segunda questão abordada no questionário foi: Descreva quais as dificuldades encontradas pela equipe para realização do trabalho de Química usando a sala de aula invertida. As respostas propostas pelos alunos foram as seguintes:

Modo de explicação e exibição, pois é difícil achar as palavras certas para repassar mais facilmente o assunto (Aluno Na, 2019).

Foi na hora de fazer o *slide*, pois ninguém possuía computador e não dava para ir na casa do companheiro de equipe (Aluna Ca, 2019).

A parte divisória dos assuntos (Aluna Al, 2019).

Somente o nervosismo, porém, tivemos a desistência de uma integrante, então outra pessoa explicou a parte da desistente (Aluno C, 2019).

O principal problema é que todos os integrantes da equipe moravam longe um dos outros, por isso resolvemos fazer reuniões pelo aplicativo (Aluno N, 2019).

O intuito da pergunta foi analisar quais as dificuldades encontradas pelos alunos quanto à organização das equipes antes, durante e depois da apresentação dos seminários. Segundo Milhorato e Guimarães (2016), um item importante para esse fator é o acesso à tecnologia, pois não é suficiente ter facilidade para utilizá-la se não tiver equipamentos digitais. Por meio do questionário percebeu-se que grande parte dos sujeitos utilizou *smartphones* e *tablets* para a pesquisa. Mas, em uma das equipes, mesmo com o acesso fácil às mídias digitais, o fator da exposição em sala de aula é um grande problema, pois não ter experiência em lidar com o público gera um nervosismo e é um fator que preocupa bastante os educandos. Pois acreditam que a forma de falar interfere em notas de maneira geral, mas o intuito da sala de aula invertida é ver a capacidade de desenvolvimento do aluno e a maneira com que ele aprende.

A preocupação com as dificuldades que os alunos poderão apresentar devido à forma que esta metodologia é proposta; a dependência da tecnologia para a sua realização, podendo criar um ambiente desigual de aprendizagem e a possibilidade do aluno de não se preparar antes da aula, são fatores apresentados como pontos negativos a se considerar (VALENTE, 2014).

Outra dificuldade apresentada em uma das equipes foi na produção de *slides*, pois muitos não possuíam computadores. Mesmo na era digital, para otimizar o tempo, jovens e adolescentes passam a utilizar mais recursos rápidos como *smartphones* e acabam deixando um pouco de lado computadores ou *notebooks*, equipamentos que exigem um pouco mais de paciência no momento de abertura dos programas que trabalham com apresentações em *slides*. A falta de prática com esses equipamentos interfere na qualidade da apresentação. Outro fator determinante, também, são as questões financeiras, como a compra desses e o pouco conhecimento em plataformas que auxiliam na produção dos *slides*.

A parte da divisão das falas também foi um papel determinante no quesito organização do grupo, se não existe um estudo, treinamento para o que falar lá na frente, de fato, isso interfere na qualidade da apresentação. A organização e a responsabilidade também fazem parte do processo de desenvolvimento do aluno. Scheneiders (2018) reforça que para assumir o papel de protagonista, visto que se encontra agora em um ambiente de colaboração no qual passa a assumir um papel central na sua formação, passa a não ser mais um simples espectador e o professor não é o único responsável pelos resultados das aulas. Outro ponto negativo por ser o trabalho em grupo, apresentado pelos entrevistados, foi a distância de suas casas para poderem realizar reuniões e organizar sua forma de apresentação.

A terceira questão foi: Quais as contribuições para aprendizagem do conteúdo de Química usando a sala de aula invertida? Como respostas obtivemos as seguintes colocações:

Não só em Química, mas percebemos que quando você explica algo para alguém, acaba ficando mais fácil você compreender o assunto quando o professor explica depois, pois de certa forma, antecipamos o estudo e apenas tiramos dúvidas com o professor em sala, ocorrendo uma otimização do tempo (Aluno Na, 2019).

Foi um método de organização, pois nós mesmos tínhamos que organizar tudo e isso ajudou até a aprender mais sobre o assunto (Aluna Ca, 2019).

Ensino de forma diferente que ajuda a aprender de forma bem divertida (Aluna Al, 2019).

O fato de explicar na frente dos demais colegas é um método de estudo, então foi bom para a fixação do conteúdo, além de estimular seguir a carreira de docente (Aluno C, 2019).

Além de termos complexos, a forma de compreensão foi muito melhor, alguns da equipe eram muito tímidos e isso ajudou a acabar com a timidez. Este é o melhor modo de aprender, pois precisamos entender completamente o assunto para poder reforçar o que foi estudado (Aluno N, 2019).

A pergunta apresentada tem como fundamento o que o sujeito aprendeu com essa metodologia de ensino. De forma geral, as equipes apresentaram que a forma de compreensão sobre o assunto fluiu de maneira mais branda, como reforçam Pavanelo e Lima (2017) apontando algumas vantagens da sala de aula invertida, como mudanças na postura do professor e dos alunos, necessidade de escolha de temas relacionados ao cotidiano, atualização em materiais didáticos, práticas com organização, trazer o aluno para o entendimento da metodologia.

A metodologia empregada na visão dos alunos entrevistados foi a motivação para se preparar melhor para as aulas, pois requer muita autodisciplina, entender as formas de estudar e praticar atividades como realização de exercícios. Outro ponto positivo abordado pelos sujeitos foi a perda da timidez para se apresentar, gerando uma confiança extra para o entendimento mais aprimorado do conteúdo abordado.

Outro ponto positivo foi a possibilidade dos alunos trabalharem em ritmo próprio, compreendendo as etapas desde a inicial até a avançada. Entender, de maneira prévia, pontos que precisam ser mais assimilados e gerar dúvidas para serem esclarecidas, aí é onde entra o papel do professor (VALENTE, 2014).

Um dos entrevistados abordou o estímulo para seguir a carreira docente, e como é realidade no mundo do trabalho, poucos estudantes se motivam a seguir a carreira do magistério. Outros utilizaram que esse método de estudo é importante devido à antecipação e à fixação do conteúdo. Algumas vantagens abordadas são a dinamização de como o conteúdo é passado aos ouvintes, poder pedir a colaboração dos colegas ou de familiares, envolvendo, assim, o papel de estreitamento entre família-escola.

Os alunos que participaram dessa experiência também obtiveram um melhor desempenho em suas avaliações. Mas, apesar do aumento significativo de seus respectivos rendimentos, vemos como principal dificuldade da aplicação do método o entendimento por parte de alguns alunos sobre o funcionamento dessa modalidade de aula.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Química tem seguido, atualmente, uma relação direta com a contextualização de conteúdos, fazendo um elo com os currículos socio científicos, como questões ambientais, políticas, éticas, econômicas, sociais relacionados à ciência e à tecnologia, além de aspectos culturais.

Existe uma necessidade de mudança, principalmente na abordagem dos conteúdos de Química ensinados na escola. O ensino de Química deve contribuir na educação de forma que possa inserir o aluno na construção do seu conhecimento científico, inserindo-o efetivamente como parte do processo.

Melhorar o ensino de Química passa por uma grande necessidade de mudanças e atualizações na metodologia de trabalho dos professores em exercício. É interessante buscar orientações com o objetivo de estudo, aplicação de técnicas e formas de ministrar conteúdos de maneira interativa, tornando motivador e provendo de orientações seguras, buscando tornar mais dinâmico e interessante ao aluno.

Como forma de relacionar o conteúdo do cotidiano e tornando mais interessante, surgem as metodologias ativas em que o aluno passa a ser personagem principal e o maior responsável pelo processo de aprendizado.

O objetivo desse modelo de ensino é incentivar que a comunidade escolar desenvolva a capacidade de absorção de conteúdos de maneira autônoma e participativa. Por meio dessas metodologias, destaca-se a sala de aula invertida.

Com esse método de sala de aula invertida, o aluno tem acesso aos conteúdos *on-line*, para que o tempo em sala seja otimizado. Essa forma de estudo faz com que se chegue com um conhecimento prévio, inclusive que vem se perdendo ao longo do tempo por parte de muitos alunos, pois eles estão mais focados em conteúdos rápidos e não buscam um aprofundamento.

No entanto, a metodologia da sala de aula invertida no ensino de Química ainda está em fase inicial e muitos professores não se tornam adeptos a essa forma de ensino, sendo bastante lamentável em vista a inúmeras possibilidades que esta forma de metodologia pode proporcionar.

Como aspecto positivo do trabalho, o destaque vai para um ganho no conhecimento dos alunos, uma vez que a metodologia pretende ir além do conteúdo básico lecionado, na atividade, em sala de aula. Outro ponto positivo é com relação ao conteúdo ministrado, pois se torna possível otimizar o tempo do ensino em sala de aula, exatamente dos conteúdos que a escola determinou como os mais adequados para o desenvolvimento das competências elencadas pela própria instituição, fazendo com que o professor possa se organizar melhor em seus planejamentos.

Em relação aos aspectos negativos deste trabalho, destaca-se a distância das casas dos alunos para se reunirem, outro aspecto é a quebra de paradigmas na utilização desse modelo de ensino, por parte de alguns alunos. Outro aspecto negativo é em relação à utilização de aulas pelo *YouTube*, que eles assistem com o intuito de reforçar o que foi pesquisado, pois nem sempre o conteúdo ministrado no vídeo foi de acordo com o esperado pelo professor, às vezes, em nível avançado ou simples. Faz-se necessário revisar o conteúdo antes de disponibilizar aos alunos, uma vez que muitos deles têm dificuldades com relação ao conteúdo básico. Isso pode gerar grande perda na credibilidade do projeto.

Por fim, vale salientar que o método alternativo, mesmo que já praticado por um considerável tempo, ainda passa por reformulações para que propicie uma melhor aprendizagem como objetiva a educação básica.

## REFERÊNCIAS

- ALBINO, T. S. de L. A prática docente e o uso de metodologias alternativas no ensino de matemática: um olhar para as escolas que adotam propostas pedagógicas diferenciadas. *In: EBRAPEM – Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Matemática*. Juiz de Fora, MG. **Anais Eletrônicos...**, Juiz de Fora, MG, UFJF, 2017. Disponível em: [http://www.ufjf.br/ebrapem2015/files/2015/10/gd7\\_thais\\_albino.pdf](http://www.ufjf.br/ebrapem2015/files/2015/10/gd7_thais_albino.pdf). Acesso em: 10 mai. 2019.
- BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Rio de Janeiro: LTC, RJ, 2016.
- CAMILLO, C. M.; VARGAS, M. E. G.; MEDEIROS, L. M. Ensino Híbrido: a sala de aula invertida como possibilidade de ensino e aprendizagem. *In: IV Encontro de Licenciaturas e PIBID do Sudoeste Goiano – IV ELICPIBID*, 2018. Rio Verde, GO. **Anais eletrônicos...** Rio Verde, GO, IFGO, 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/brenn/Downloads/854-2655-1-SM.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2019.
- CARVALHO, H. W. P.; BATISTA, A. P. de L.; RIBEIRO, C.M. Ensino e Aprendizado de Química na Perspectiva Dinâmico interativa. **Experiências em ensino de Ciências**. v. 2, p. 34-47, Porto Alegre, RS, 2007 Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID45/v2\\_n3\\_a2007.pdf](http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo_ID45/v2_n3_a2007.pdf). Acesso em: 20 jul. 2019.
- DATIG, I.; RUSWICK, C. Four Quick Flips: Activities for the Information Literacy Classroom. **College & Research Libraries News**, v. 74, n. 5, p. 249-251, 257, 2013. Disponível em: <https://crln.acrl.org/index.php/crlnews/article/view/8946/9679>. Acesso em: 1º jul. 2019.
- GRANDO, J.; MACEDO, M. Adaptação: o contraste entre o ensino tradicional e a interferência da era digital no processo de ensino. **UNIEDU/FUMDES**. 2017. Disponível em: <http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2017/02/Jaison-Grando.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2019.
- HORN, M.; STAKER, H. Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. **Aprendizagem em EAD**. v. 5, n. 1, Porto Alegre, RS, 2015. Disponível em: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/raead/article/view/7460/4648>. Acesso em: 12 mai. 2019.
- LEÃO, D. M. M. **Paradigmas Contemporâneos de Educação: Escola Tradicional e Escola Construtivista**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n107/n107a08.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2019.
- LEITE, B. S. Sala de aula invertida: uma análise das contribuições e de perspectivas para o ensino de química. **Catalanes amb Accés Obert**. Sevilla, Espanha, 2017. *In: X CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE*

INVESTIGACIÓN EM DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS. v. 1, n. 3. Disponível em:  
<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/337101>. Acesso em: 10 mai. 2019.

LIMA, A. M. de O. *et al.* Utilização de metodologias no ensino de Química. São Luiz, MA, 2014. *In: IX Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação – CONNEPI*. v. 1, n. 1. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/profile/Laacio\\_Macedo/publication/314089666\\_Utilizacao\\_de\\_metodologias\\_no\\_ensino\\_de\\_quimica/links/58b485e945851503bea04ba0/Utilizacao-de-metodologias-no-ensino-de-quimica.pdf?origin=publication\\_list](https://www.researchgate.net/profile/Laacio_Macedo/publication/314089666_Utilizacao_de_metodologias_no_ensino_de_quimica/links/58b485e945851503bea04ba0/Utilizacao-de-metodologias-no-ensino-de-quimica.pdf?origin=publication_list). Acesso em: 28 mai. 2019.

LIMA, J. O. G. Perspectivas de novas metodologias no ensino de Química. *Espaço Coletivo*, 2012. UFM, Maringá, Paraná. v. 12 n. 136, p 95-101. Disponível em:

[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2013/quimica\\_artigos/perspect\\_novas\\_metod\\_ens\\_quim.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2013/quimica_artigos/perspect_novas_metod_ens_quim.pdf). Acesso em: 13 jun. 2019.

LIMA JÚNIOR, C. G. *et al.* Sala de aula invertida no ensino de Química: Planejamento, Aplicação, e avaliação no ensino médio. *Debates em Ensino de Química*. UFPB – PB, 2017. v. 3, n. 2. p. 119-145, 2017. Disponível em:

[journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1787](http://journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1787). Acesso em: 08 mai. 2019.

LORDÊLO, F. S.; PORTO, C. de M. Divulgação científica e cultura científica: Conceito e aplicabilidade. *Ciência Ext.* UNESP, São Paulo, SP. v. 8, n. 1, 2012, p. 33-44. Disponível em:

[https://ojs.unesp.br/index.php/revista\\_proex/article/view/515.pdf](https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/515.pdf). Acesso em: 15 jun. 2019.

MARTINS, E. R. *et al.* Comparação entre o modelo da sala de aula invertida e o modelo tradicional no ensino de matemática na perspectiva dos aprendizes. *Experiências em Ensino de Ciências*. v. 14, n. 1, Coxipó, MT, 2019. Disponível em:

[http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID594/v14\\_n1\\_a2019.pdf](http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID594/v14_n1_a2019.pdf). Acesso em: 15 jun. 2019.

MARTIN, M. da G. M. B.; MARTINS, L. P. R. A sala de aula invertida e sua relação com a Teoria de Mediação de Vygotsky. Colóquio Luso-Brasileiro de Educação. *IV COLBEDUCA e II CIEE*, Braga e Paredes de Coura, Portugal, 2018. Disponível em:

<http://www.revistas.udesc.br/index.php/colbeduca/article/viewFile/11462/8234>. Acesso em: 15 jul. 2019.

MAZUR, E. *Peer Instruction: a revolução da aprendizagem ativa*. Porto Alegre, RS: Penso, cap. 3, p. 10-20, 2015.

MILHORATO, P. R.; GUIMARÃES, E. H. R. Desafios e possibilidades da implantação da metodologia sala de aula invertida: Estudo de caso em uma instituição de ensino superior privada. *Revista GeSeC*. v. 7, n. 3, p. 253-256, São Paulo, SP, 2016. Disponível em:

<file:///C:/Users/brenn/Downloads/607-2138-1-PB.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2019.

MORAES, L. D. de M.; CARVALHO, R. S.; NEVES, Á. J. M. O *peer instruction* como proposta de metodologia ativa no ensino de química. *The Journal of Engineering and Exact Sciences*, v. 2, n. 3, p. 107-131, 2016, Disponível em:

<https://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/13864/112-816-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 25 jun. 2019.

MORAN, J. Mudando a Educação com Metodologias Ativas. **Coleção mídias contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. v. 2. Disponível em: <https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/bibliografia-PGCIMA-canela.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2019.

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? **Currículum**. UFRGS, Porto Alegre, RS. v. 25, p. 29-56, 2012. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueefinal.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2019.

OLIVEIRA, F. N.; TOSCANO, C. Aprender e ter dificuldades para aprender: Significações de professores e alunos envolvidos em programa de apoio a aprendizagem. Caxias do Sul, RS. *In: X Seminário de Pesquisa em educação da região Sul (IX ANPED SUL)*, 2012. **Anais...** Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2278/353>. Acesso em: 30 jul. 2019.

OLIVEIRA, J. R. S.; QUEIROZ, S. L. Construção participativa do material didático “Comunicação e linguagem científica: guia para estudantes de Química”. **Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vigo, Espanha. vol. 6, n. 3, 2007, p. 673-690. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2470947>. Acesso em 17 jul. 2019.

OLIVEIRA, T. E.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. Â. Sala de aula invertida (*flipped classroom*): inovando as aulas de física. **Física na Escola**, São Paulo, v. 14, n. 2, p.4-13, 2016. Disponível em: <http://www1.fisica.org.br/fne/phocadownload/Vol14-Num2/a02.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2019.

PACHECO, J.; PACHECO, M. de F. A escola da Ponte sob múltiplos olhares: palavras de educadores, alunos e pais. cap. 1, p 11-15. Porto Alegre, RS: Penso, 2013.

PAIVA, M. R. F. *et al.* Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **Revista SANARE**. v. 15, n. 02, p. 145-153, Sobral, CE, 2016. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/408969137/Metodologias-ativas-de-ensino-aprendizagem-revisao-integrativa-pdf>. Acesso em: 24 jul. 2019.

PAVANELO, E.; LIMA, R. Sala de aula invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I. **Bolema**, Rio Claro, São Paulo. v. 31, n. 58, p.739-759, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bolema/v31n58/0103-636X-bolema-31-58-0739.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2019.

PEREIRA, D. S. de C. O ato de aprender e o sujeito que aprende. **Construção psicopedagógica**, São Paulo, v. 18, n. 16, p. 112-128, jun. 2010. Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-69542010000100010&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-69542010000100010&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 25 jul. 2019.

PEUKERT, L. W. de C. *et al.* O percurso de ensino e aprendizagem e a apropriação de metodologias ativas na resolução de problemas. **XXIV Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão**. Cruz Alta, RS, 2019. Disponível em:

<https://home.unicruz.edu.br/seminario/anais/anais019/XXIV%20SEMINARIO%20INTERINSTITUCIONAL.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2019.

PIN, J. R. de O. *et al.* Utilização metodológica da pesquisa participante para divulgação científica: questões sobre corpo e saúde. Rio de Janeiro, RJ, 2016. **Ensino e Pesquisa**, v 14. n. 02, p. 144-159. Disponível em: <http://periodicos.unespar.edu.br/index.php/ensinoepesquisa/article/view/912/604>. Acesso em: 20 mai. 2019.

RIBEIRO, W. H. F.; MESQUITA, J. M. Um olhar sobre a realidade das aulas de química em uma escola pública cearense. **Essentia**. Sobral, Ceará, 2012. v. 13, n. 2, p. 165-183. Disponível em: [http://www.uvanet.br/essentia.old/edicao\\_ano13n2/olhar\\_reflexivo.pdf](http://www.uvanet.br/essentia.old/edicao_ano13n2/olhar_reflexivo.pdf). Acesso em: 20 jul. 2019.

RODRIGUES, L. P.; MOURA, L. S.; TESTA, E. Tradicional e o Moderno Quanto à Didática no Ensino Superior. **Revista Científica do ITPAC**, Araguaína, TO, 2015. Disponível em: <http://www.itpac.br/arquivos/Revista/43/5.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2019.

ROSA, D. L. Aplicação de metodologias alternativas para uma aprendizagem significativa no ensino de química. São Mateus, ES, 2012. 92 f. p. 80-92. **Monografia (Educação e Ciências Humanas)**. Disponível em: <http://docplayer.com.br/25233793-Aplicacao-de-metodologias-alternativas-para-uma-aprendizagem-significativa-no-ensino-de-quimica.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2019.

SCHENEIDERS, L. A. O método da sala de aula invertida (*flipped classroom*). **Editora Univates**, 2018. 19 p.; Lajeado, RS Disponível em: [https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/256/pdf\\_256.pdf](https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/256/pdf_256.pdf). Acesso em: 14 jul. 2019.

SCHLICKMANN, L.; SCHMITZ, L. L. Da escola tradicional à escola contemporânea: algumas considerações sobre a constituição do espaço escolar. **Seminário de Iniciação Científica do curso de Pedagogia – 6º SEMIC**. ISSN 2359-554X. ADAMANTINA, MG, 2015. Disponível em: <http://faifaculdades.edu.br/eventos/SEMIC/6SEMIC/arquivos/resumos/RES27.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2019.

SCHULTZ, D. *et al.* Effects of the Flipped classroom model on student performance for advanced placement high school chemistry students. Washington, Estados Unidos. **Chemical Education**, v. 91, n. 9, p. 1334 - 1339, 2014. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ed400868x>. Acesso em: 24 jul. 2019.

SILVA, A. E. L. da S. *et al.* Reflexões sobre as dificuldades de aprendizagem no ensino de Química. **VII CONNEPI**, Palmas, TO, 2012. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/314090821\\_Reflexoes\\_sobre\\_as\\_Dificuldades\\_de\\_Aprendizagem\\_no\\_Ensino\\_de\\_Quimica](https://www.researchgate.net/publication/314090821_Reflexoes_sobre_as_Dificuldades_de_Aprendizagem_no_Ensino_de_Quimica). Acesso em: 24 mai. 2019.

VALENTE, J. A. Blended Learning e as no Ensino Superior: a Proposta da Sala de Aula Invertida. **Educar em Revista**, Curitiba, PR, Edição Especial, n. 4, p. 79-97, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/nspe4/0101-4358-er-esp-04-00079.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2019.

WILSON, S. G. The Flipped Class: A Method to Address the Challenges of an Undergraduate Statistics Course. **Teaching of Psychology**, Philadelphia, v. 40, n. 3, p. 193-199, 2013. Disponível em: <http://top.sagepub.com/content/40/3/193.full.pdf>. Acesso em: 27 de jul. de 2019.

**Submetido em:** janeiro de 2020

**Aprovado em:** julho de 2020