
**A PRÁTICA DA METODOLOGIA ATIVA NO ENSINO DA EFICIÊNCIA
ENERGÉTICA: ESTUDO DE CASO EM TURMA DO INSTITUTO
FEDERAL DE SERGIPE**

**THE PRACTICE OF ACTIVE METHODOLOGY IN TEACHING
ENERGY EFFICIENCY: CASE STUDY IN CLASS AT THE INSTITUTO
FEDERAL DE SERGIPE**

Roseanne Santos de Carvalho

Doutorado no Programa de Desenvolvimento
em Meio Ambiente (UFS)
Instituto Federal de Sergipe (IFS)
roseanne.carvalho@uol.com.br

Romulo Alves de Oliveira

Doutorado em Engenharia Elétrica UFRN
Instituto Federal de Sergipe (IFS)
romulo.oliveira@ifs.edu.br

Beatriz Feitosa Sandes dos Santos

Mestranda em Desenvolvimento
e Meio Ambiente UFS
Universidade Federal de Sergipe (UFS)
b.fsandes@gmail.com

Eduardo Carvalho Pereira Lima

Graduando em Engenharia Elétrica UNIT/SE
Instituto Federal de Sergipe (IFS)
eduardo.lima841@academico.ifs.edu.br

Resumo: A proposta do presente trabalho foi dividida em três etapas: realizar um estudo sobre a metodologia ativa sala de aula invertida com a resolução de problemas, aplicar a referida metodologia com a utilização de problemas reais do mercado de trabalho na disciplina de Fontes Alternativas e Eficiência Energética do curso técnico integrado de Eletrotécnica do Instituto Federal de Sergipe - Campus Aracaju e, por último, realizar um estudo comparativo entre a metodologia ativa utilizada e a metodologia tradicional anterior através da aplicação de formulários que foram preenchidos entre os alunos. O objetivo do projeto foi que a execução do mesmo possa ter servido de experiência para novos projetos utilizando metodologias ativas e envolvendo novos conhecimentos. Do ponto de vista do aluno, esperou-se que os mesmos possam, através da ação e não da passividade, terem aprendido mais, fixado melhor as informações e admirado mais ainda o seu curso e a área de trabalho escolhida. Já quanto ao IFS e ao curso de Eletrotécnica, o projeto visou contribuir para a fixação do aluno, pois o curso técnico de Eletrotécnica apresenta hoje o maior índice de evasão entre os cursos integrados do Campus Aracaju. Pode-se concluir com o estudo que a Sala de Aula Invertida é uma alternativa viável na organização

escolar, contribuindo na independência dos alunos e na construção dos conhecimentos. A metodologia estudada atrai a participação dos alunos, por tornar a aula mais prática e pelo fato dos alunos já estarem familiarizados com as mídias digitais.

Palavras-Chave: Sala de aula invertida. Projeto baseado em problemas. Ensino técnico. Aprendizagem.

Abstract: The proposal of the present work was divided into three stages: to carry out a study on the active methodology in the inverted classroom with problem solving, to apply the referred methodology using real problems in the labor market in the discipline of Alternative Sources and Energy Efficiency of the integrated technical course of Electrotechnics at the Instituto Federal de Sergipe - Campus Aracaju and, finally, to carry out a comparative study between the active methodology used and the previous traditional methodology through the application of forms that were filled in by the students. The objective of the project was that the execution of the same could have served as experience for new projects using active methodologies and involving new knowledge. From the student's point of view, it was expected that they could, through action and not passivity, have learned more, better fixed the information and admired their course and chosen work area even more. As for the IFS and the Electrotechnics course, the project aimed to contribute to the retention of the student, since the Electrotechnics technical course currently has the highest dropout rate among the integrated courses on the Aracaju Campus. It can be concluded with the study that the Inverted Classroom is a viable alternative in the school organization, contributing to the students' independence and to the construction of knowledge. The studied methodology attracts student participation, as it makes the class more practical and because students are already familiar with digital media.

Keywords: Flipped classroom. Problem-based learning. Technical education. Learning. 1.

INTRODUÇÃO

A inovação na área de educação encontra-se muito relacionada com a adoção de novas práticas educacionais e os seus resultados. Esta é a visão da própria Lei da Inovação (BRASIL, 2004) e de autores como Vicentine (2009) e Tavares (2019) em seu trabalho de revisão.

A análise de um sistema de ensino passa por verificar o perfil do aluno e do professor e as metodologias de ensino. A busca das informações por parte dos alunos era limitada, muitas vezes restrita às informações oferecidas pelo professor, seja através de material didático produzido pelo próprio educador ou por alguma bibliografia adotada a ser buscada em bibliotecas. Nos dias atuais os alunos dispõem de um arsenal de fontes de informações como: *internet* (*sites*, apostilas, livros, artigos, cursos *online*) e aplicativos. Estas fontes de informações possibilitam que os alunos estudem com pessoas diferentes, a qualquer momento e em qualquer local. Na outra ponta do sistema temos os professores que, em sua maioria, aprenderam e estão acostumados com os métodos e as fontes tradicionais de ensino e, muitas das vezes, se torna assustador e até um limitador ao avanço no processo de ensino-aprendizagem.

Costa, de Oliveira e Dantas (2020) levantaram que no campo da psicologia, da pedagogia e da sociologia emergiram no último século, a importância da centralização do processo de ensino-aprendizagem no próprio sujeito aprendiz. Partindo do princípio de que o ato de aprender não é uma ação exclusiva externa ao indivíduo, mas engloba um processo complexo interno de construção de relações e significados, modificando constantemente as estruturas do pensamento, no qual a interação do sujeito com o meio e a reconstrução de significados, relações e associações dela decorrente constituiria a essência da aprendizagem.

Segundo Moran (2015) a escola formal não leva em consideração que a sociedade do conhecimento é baseada em competências cognitivas, pessoais e sociais, as quais não se obtêm da forma convencional e que necessitam de proatividade, colaboração, personalização e visão empreendedora. Dentro deste contexto o professor tem sido levado a utilizar metodologias de aulas mais atrativas, em que o aluno deixe de ser um ser passivo e passe a ser um sujeito ativo e que o professor deixe de ser o protagonista e passe a ser um mediador dentro do processo de ensino. São as chamadas metodologias ativas.

Falcão e Campomar (2018) diferenciaram a aprendizagem passiva da aprendizagem ativa. Em seus estudos, a aprendizagem ativa acontece quando o aluno interage com o assunto em estudo, ouvindo, falando, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando, sendo, portanto, estimulado a construir o conhecimento ao invés de recebê-lo de forma passiva do professor. Em um ambiente de aprendizagem ativa, o professor atua como orientador, supervisor, facilitador do processo de aprendizagem, e não apenas como fonte única de informação e conhecimento. Por estes motivos inclusive, na aprendizagem ativa, a retenção dos conteúdos pelos alunos tende a ser mais efetiva.

Segundo Tortorella e CauchickMiguel (2018), as metodologias ativas se referem à prática educativa e aos processos de ensino e aprendizagem que levam o indivíduo a aprender a aprender, a saber pensar, a criar, a inovar, a construir conhecimentos e a participar ativamente do seu próprio crescimento. Já Vasconcelos *et al.* (2019) conceituam as metodologias ativas como formas de desenvolver o processo de aprender, que os professores utilizam na busca de conduzir o exercício da criatividade de futuros profissionais nas mais diversas áreas, favorecendo inclusive a formação de pessoas com personalidade crítica e capaz de enfrentar incertezas e ambiguidades, e de construir novos significados que possibilitem o enfrentamento de mudanças.

Andrade e Ferrete (2019) sinalizam que, fazendo uso da abordagem tradicional de ensino, o professor planeja a aula com o objetivo da transmissão do conhecimento aos alunos, de certa forma, assumindo o controle dos conteúdos. Os autores então complementam que, contrariando essa ideia do tradicional, hoje existem inúmeras possibilidades que emergem das metodologias ativas em prol da ação educativa discente.

As metodologias ativas podem ser assim divididas (Quadro 01):

Quadro 01 - Tipos de metodologias ativas

Tipo	Detalhamento
Ensino Híbrido	Mescla dois modos de ensino que devem se conectar e se complementarem: O <i>online</i> e o <i>offline</i> . São exemplos de Ensino Híbrido: sala de aula invertida, rotação individual e laboratório rotacional.
PBL ou ABP*	A busca do aprendizado é feita a partir da discussão em grupo de um problema. O aluno estuda antecipadamente e anota as suas dúvidas. Na aula ocorrem as discussões em grupo sobre os problemas apresentados.
Gamificação	Utiliza elementos de <i>games</i> . Muito usada para motivar a ação dos alunos. Uso maior de tecnologias.

*Aprendizagem Baseada em Problemas

Fonte: Próprios autores, 2021.

O desenvolvimento desta pesquisa buscou reduzir a evasão dos alunos no Curso Técnico Integrado de Eletrotécnica do Instituto Federal de Sergipe – Campus Aracaju através da implantação da Metodologia Ativa do tipo Sala Invertida e com a aplicação de problemas do mercado de trabalho no ensino da Eficiência Energética na disciplina Fontes Alternativas e Eficiência Energética, ou seja, serão aplicados problemas reais que os alunos irão enfrentar quando da sua formação e, conseqüente, entrada no mercado de trabalho. Tortorella e Cauchick-Miguel (2018) em seus estudos sinalizam que a adequada abordagem educacional para o ensino e a aprendizagem por PBL eleva a capacidade dos alunos de adquirir e aplicar conhecimento em situações reais, preparando-os para atender às competências exigidas no futuro profissional.

O Curso Integrado de Eletrotécnica apresenta hoje uma ociosidade nos números de vagas de quase 50%. Muitas dessas vagas são ocupadas, inicialmente, através do processo de seleção do Instituto, porém, a desistência por parte dos alunos tem sido muito grande ao longo dos três anos de formação.

O número de alunos no Curso Técnico Integrado de Eletrotécnica do Instituto Federal de Sergipe – Campus Aracaju, atingiu no ano de 2019 um valor preocupante. A cada ano são ofertadas 30 vagas, portanto, considerando os três anos do curso, deveria ter aproximadamente 90 alunos ou até um pouco mais, devido às reprovações. Porém, o que observa é que pouco mais de 40 alunos se encontram efetivamente matriculados no curso, ou seja, aproximadamente 50% da oferta de vagas.

Espera-se que a metodologia proposta traga um maior interesse dos alunos pela disciplina e pelo curso e que, depois de avaliada a sua aplicação, a metodologia possa, em projetos futuros, serem implementadas em outras disciplinas. Existe uma expectativa que o projeto aqui proposto

possa servir de base ou inspiração para a próxima reformulação do Projeto Pedagógico do Curso de Eletrotécnica, já, quem sabe, passando a trabalhar, de maneira prioritária, com a utilização de Metodologias Ativas.

É de interesse também dos autores desse artigo que, através da participação maior dos alunos (deixando de ser um sujeito passivo para um ser ativo) dentro do processo de aprendizagem, torne-se possível um maior aprendizado e fixação do conteúdo, contribuindo para uma formação melhor do corpo discente.

Diante desse contexto, o projeto buscou implementar a Metodologia Ativa de Ensino Híbrido do tipo Sala de Aula Invertida (SAI) e com a utilização de problemas reais trazidos do mercado de trabalho, no estudo de Eficiência Energética da disciplina de Fontes Alternativas e Eficiência Energética do Curso Técnico Integrado de Eletrotécnica do Instituto Federal de Sergipe – Campus Aracaju com o objetivo de contribuir para um envolvimento maior dos alunos na busca pelo conhecimento e na redução dos indicadores de evasão do curso.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MÉTODO E CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Segundo Santos (1996) a questão do método é fundamental porque se trata da construção de um sistema intelectual que permite, analiticamente, abordar uma realidade, a partir de um ponto de vista. Do Breviário (2021) coloca que o método dedutivo introduz a reflexão, interpretação e conclusões do autor do estudo. O objetivo é elucidar o conteúdo das premissas, por meio de raciocínio em ordem descendente, a análise do geral para o particular. O pressuposto do método é que as premissas verdadeiras levam às conclusões verdadeiras (Do BREVIÁRIO, 2021).

A partir do entendimento do problema a ser pesquisado, conclui-se que o estudo proposto é definido como uma pesquisa aplicada, tipo exploratória descritiva, sendo desenvolvida através de referenciais bibliográficos. A pesquisa aplicada versa pela resolução de um problema concreto e imediato na humanidade, no qual o tipo exploratório descritivo levanta os conhecimentos existentes, interpretando a realidade, sem nela interferir.

A pesquisa apresenta-se também sob forma documental uma vez que se apoia em fontes teóricas e periódicos científicos que demarcaram o estudo, em geral, livros, manuais, teses, artigos e materiais disponibilizados na Internet. Os procedimentos deste tipo de pesquisa são fundamentais e proporcionam ao pesquisador a cobertura de amplo leque de informações e interpretações dos fenômenos estudados (Do BREVIÁRIO, 2021).

2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O tipo de metodologia estudada e aplicada foi o da sala de aula invertida. Nela, o professor é exigido em dois aspectos principais: um bom planejamento de aula e uma boa informação sobre os materiais educativos que existe, em especial, na *internet*. O planejamento de aula inclui as atividades que deverão ser realizadas na sala de aula de forma a aplicar o que o aluno estudou através dos materiais educativos pré selecionados e disponibilizados na área dos alunos matriculados na disciplina no SIGAA (Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas) e/ou Google Sala de Aula.

Com o objetivo de aplicar a Metodologia Ativa do tipo Sala de Aula Invertida, com a utilização de problemas do mercado de trabalho, na disciplina Fontes Alternativas e Eficiência Energética do Curso Técnico Integrado de Eletrotécnica, o presente estudo foi dividido nas seguintes etapas:

1. Pesquisa e organização de material didático: nesta etapa foram selecionados materiais didáticos sobre Eficiência Energética tanto em *sites*, *YouTube* e outras fontes que pudessem ser recomendados aos alunos e, posteriormente, disponibilizados no SIGAA e/ou Google Sala de Aula;

2. Aplicação da Metodologia Sala de Aula Invertida: a metodologia foi aplicada aos alunos do terceiro ano do curso Integrado de Eletrotécnica do Campus Aracaju;

3. Aplicação dos questionários: foram aplicados questionários com a turma da disciplina que vivenciou a nova metodologia como também vivenciou a metodologia tradicional em outras disciplinas. Os questionários foram aplicados utilizando o Google Formulários contendo seis questões objetivas;

4. Análise dos questionários: Comparação dos resultados encontrados nos questionários aplicados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

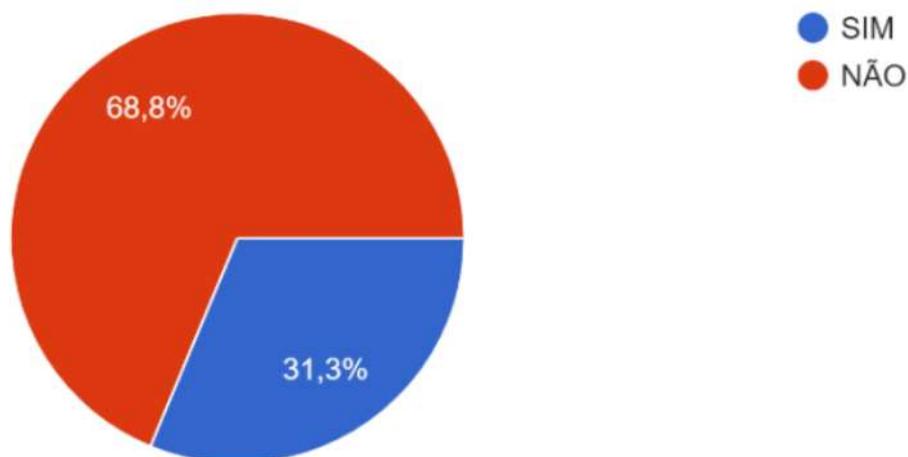
Para a aplicação da metodologia ativa na disciplina foi apresentado um problema prático e real do mundo do trabalho, onde para ser resolvido, foi necessário que os alunos buscassem informações em materiais apresentados e produzidos pelo docente para ser utilizado na disciplina, além de outros materiais pesquisados na internet e sob a orientação do docente da disciplina.

Ou seja, na metodologia tradicional aplicada pelo docente anteriormente, o mesmo entregava uma apostila que servia para as aulas expositivas ao longo do semestre até que uma

avaliação pontual fosse aplicada. Já com a metodologia ativa, o aluno foi levado a pesquisar o conteúdo, estudar antes da aula e, durante as aulas, debater e buscar soluções para o problema apresentado pelo docente.

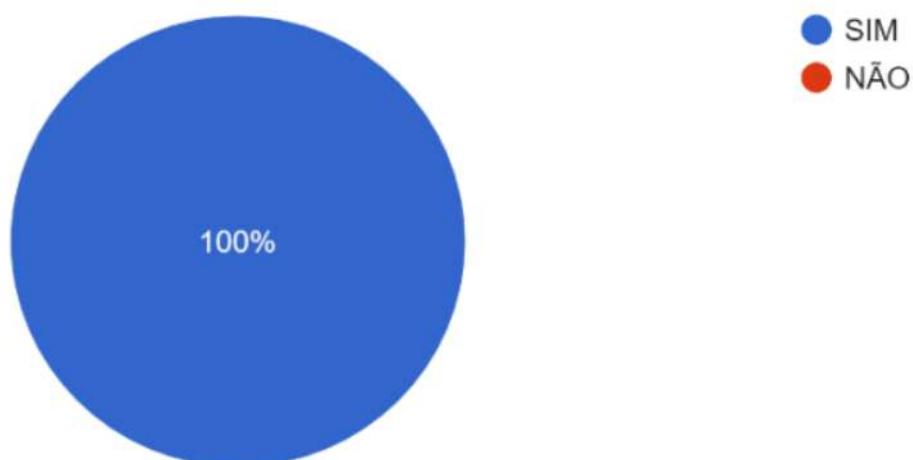
Os questionários foram aplicados à turma da disciplina Fontes Alternativas e Eficiência Energética 2021.1, composta por dezessete alunos, no qual todos participaram. Inicialmente foi investigado a opinião dos alunos em relação ao modelo tradicional de ensino (Figura 1) e ao modelo de sala de aula invertida ministrado na referida disciplina (Figura 2). E em seguida a percepção sobre a satisfação das metodologias, onde apenas 18,8% afirmaram que o método tradicional é satisfatório e 94,1% declararam satisfação no tocante ao método ativo aplicado nas aulas.

Figura 1 - Você considera o modelo de ensino tradicional eficiente no processo ensino aprendizagem?



Fonte: Próprios autores, 2021.

Figura 2 - Você considera as metodologias ativas eficientes no processo ensino aprendizagem?

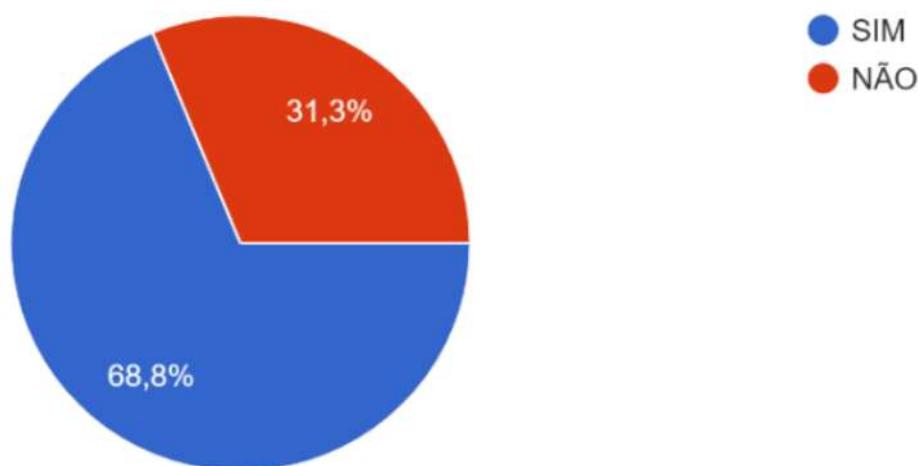


Fonte: Próprios autores, 2021.

É possível notar pelos resultados apresentados nas Figuras 1 e 2 que os alunos têm uma melhor adaptação ao método ativo de ensino-aprendizagem. Tais resultados são ratificados pela pesquisa de Carvalho *et al.* (2021), os autores pesquisaram a aplicação de metodologias ativas no curso Técnico em Edificações na disciplina de geometria, onde 100% dos entrevistados afirmaram gostar da metodologia por se sentirem mais preparados para o mercado de trabalho.

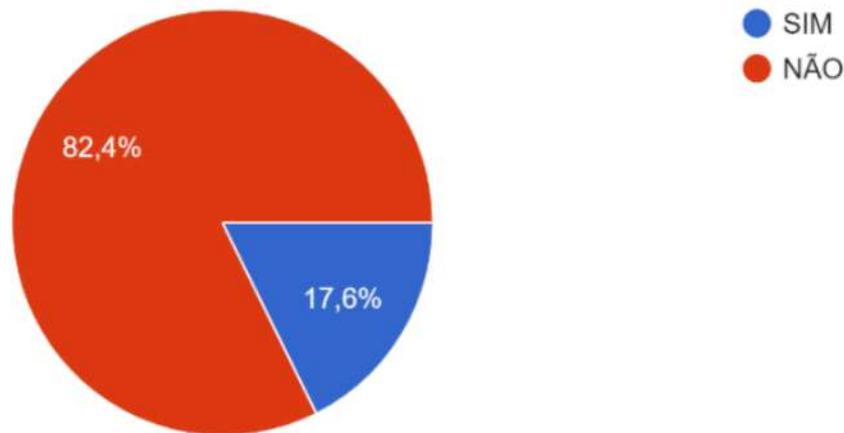
Nas Figuras 3 e 4 nota-se que os alunos entrevistados entendem que a aquisição de conhecimento é melhor quando é utilizado o modelo de Sala de Aula Invertida onde 68,8% acreditam que aprenderiam melhor se as disciplinas do modelo tradicional também fossem ministradas através de metodologias ativas e 82,4% afirmam que a melhor maneira para entender o assunto é através da metodologia ativa. Esses números são corroborados pelo trabalho de Martins *et al.* (2019), que constatou um aumento de 45,6% para 82,3% de alunos com notas acima da média quando houve a mudança para utilização do modelo de sala de aula invertida. Os autores perceberam também uma redução no número de reprovação e 95% dos alunos afirmaram ter preferência pela metodologia ativa em detrimento da tradicional.

Figura 3 - Você considera que é possível um bom entendimento dos conteúdos da disciplina utilizando a metodologia tradicional?



Fonte: Próprios autores, 2021

Figura 4 - Você considera que é possível um bom entendimento dos conteúdos da disciplina utilizando as metodologias ativas?

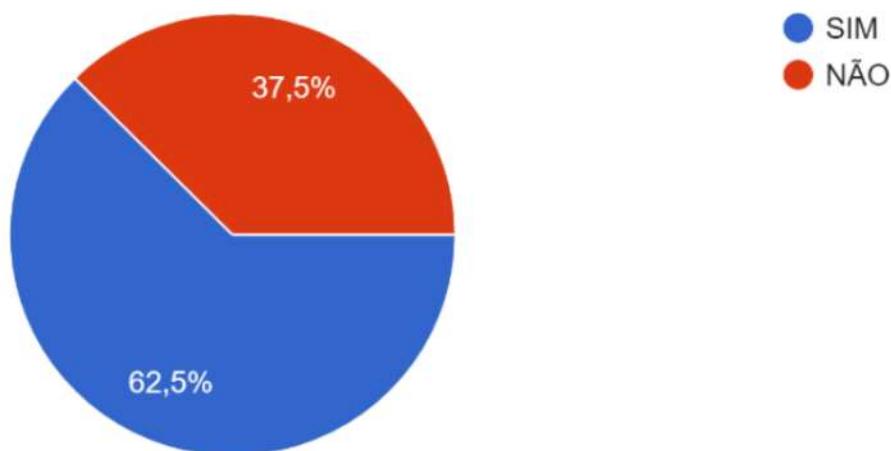


Fonte: Próprios autores, 2021

Em seguida foi questionado se as metodologias ativas influenciaram no aumento da capacidade de refletir, argumentar e pensar criticamente dos estudantes, 82,4% afirmaram que sim, mostrando assim a importância de metodologias ativas no desenvolvimento dos alunos. Carvalho *et al.* (2021) obtiveram uma resposta 100% positiva dos seus entrevistados quando questionaram sobre a melhoria no pensar e se comunicar dos mesmos.

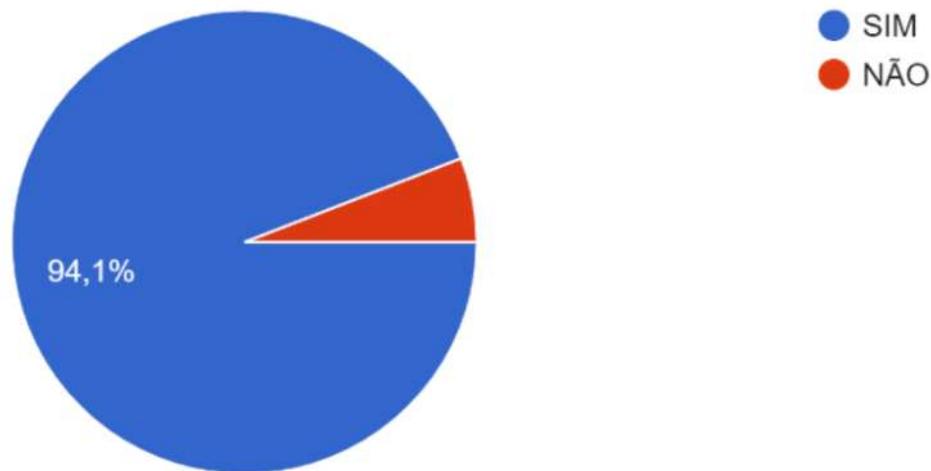
A pergunta seguinte foi sobre a exigência de organização e disciplina para os estudos nas duas metodologias (Figuras 5 e 6). Sabe-se que a metodologia ativa exige uma maior dedicação por parte dos alunos, já que os mesmos necessitam estudar os assuntos previamente e se dedicar em pesquisas para uma melhor compreensão, diferente do que acontece no ensino tradicional onde o contato do aluno com o assunto se dá apenas no momento em que está sendo feita a explanação pelo professor.

Figura 5 - Você se dedica ao estudo da disciplina quando aplicado o ensino tradicional?



Fonte: Próprios autores, 2021

Figura 6 - Você se dedica ao estudo da disciplina quando aplicada uma metodologia ativa?



Fonte: Próprios autores, 2021.

Dos discentes entrevistados, 88,2% afirmaram que uma das maiores vantagens da metodologia ativa é a possibilidade de interação entre conhecimento teórico e atividades práticas, oportunidade essa que não acontece no ensino tradicional.

Apesar das vantagens trazidas pelas metodologias ativas, Martins *et al.* (2019) citam que a principal dificuldade para aplicação de tais métodos é a falta de entendimento dos alunos de como funciona de fato essa nova proposta de ensino e aprendizagem. Muitos alunos acabam não realizando as atividades indicadas pelo professor ou executando de maneira equivocada acreditando que o professor não quer ter trabalho de ministrar aulas.

4. CONCLUSÕES

Ao se pensar em sala de aula invertida como uma prática, deve-se considerar a função primordial da tecnologia, assim como a renovação do papel do docente que passa a ser o mediador entre o aluno e o conhecimento, entende-se que a sala de aula invertida é compreendida como uma estratégia de ensinoaprendizagem. As metodologias ativas estão obtendo cada vez mais espaço, mas ainda necessitam conhecimento por parte dos professores e demais atores nos processos acadêmicos.

A Sala de Aula Invertida pode ser uma alternativa na organização escolar, contribuindo na independência dos alunos e na construção dos conhecimentos. A Sala de Aula Invertida atrai a participação dos alunos, por tornar a aula mais prática e pelo fato dos alunos já estarem familiarizados com as mídias digitais.

De acordo com a análise dos resultados do questionário, pode-se concluir que os estudantes entendem que a utilização da metodologia ativa foi mais eficiente para o processo de ensino-aprendizagem, pois facilitou a compreensão do conteúdo da disciplina e aumentou a dedicação dos mesmos com relação aos estudos.

Um ponto que dificulta a aplicação da Sala de Aula Invertida é o fato que a mesma ainda é uma nova forma de aprendizagem, portanto os alunos ainda não estão familiarizados com este tipo de abordagem, visto que tiveram toda a sua formação de maneira tradicional. O novo modelo exige maturidade e envolvimento dos estudantes.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. G. da S. B.; FERRETE, R. B. Metodologias ativas e a educação profissional e tecnológica: invertendo a sala de aula em vista de uma aprendizagem significativa. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 3, n. 2, p. 86-98, 2019.

BRASIL. Lei nº. 10.973 de 2 de dezembro de 2004. **Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo**. Diário Oficial da União. Seção 1, p. 2, dez, Brasília, 2004.

Do BREVIÁRIO, Á. G. **Os Três Pilares da Metodologia da Pesquisa Científica: O Estado da Arte**. Editora Appris, 2021.

CARVALHO, R. S. *et al.* Metodologias ativas de aprendizagem na geometria no curso de edificações: desafios e possibilidades. **Revista Expressão Científica (REC)**. v. 6, n. 1, p. 36-44. 2021.

CASTAMAN, A. S.; TOMMASINI, A. Aprendizagem baseada em problemas: experiências na Educação Profissional e Tecnológica. **Revista LABOR**, Fortaleza, v. 1, n. 24, p. 43-61, jul./dez. 2020.

COSTA, J. A. C.; DE OLIVEIRA, J. D.; DANTAS, D. R. Metodologias ativas e suas contribuições no processo de ensinoaprendizagem. **Série Educar-Volume 40 Prática Docente**, p. 8. 2020.

FALCÃO, R. F.; CAMPOMAR, M. C. Aprendizagem Ativa: Relato de Experiência de Produção de Vídeos por Alunos de Marketing. **Revista Liceu On-Line**, v. 8, n. 1, p. 92-111, 2018.

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, p. 522-530, 2019.

MORAN, J. M. **Mudando a educação com metodologias ativas**. In *Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens*. Coleção Mídias Contemporâneas. 2015. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 16/07/2021.

PEREIRA, D. da C.; HAHN, F. A.; BOVO, M. C. A Sala de Aula Invertida como possibilidade no combate à evasão escolar. *Multite-mas*, p. 51-72, 2020.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996.

TAVARES, F. G. de O. O conceito de inovação em educação: uma revisão necessária. **Educação**, n. 44, 2019.

TORTORELLA, G.; CAUCHICK-MIGUEL, P. Combining traditional teaching methods and PBL for teaching and learning of lean manufacturing. *IFAC-PapersOnLine*, v. 51, n. 11, p. 915-920, 2018. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.465>. Acesso em: 16/07/2021.

VASCONCELOS, A. C. *et al.* As estratégias de ensino por meio das metodologias ativas. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 5, p. 3945-3952, 2019.

VICENTINE, C.M. Inovação e administração estratégica para os novos cenários competitivos do século XXI. **Revista Brasileira de Estratégia**, Curitiba, v 2, n 3, p. 225-232, set-dez, 2009.