

## **METODOLOGIAS ATIVAS: SALA DE AULA INVERTIDA COMO EXPERIÊNCIA NO CURSO DE GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

**SÍLVIA CRISTINA S. B. S. AGOSTINHO**

Universidade de Araraquara  
silviacristinaagostinho43@gmail.com

**JEFFERSON CELSO DE AGOSTINHO**

União das Faculdades dos Grandes Lagos  
Universidade de Araraquara  
engjefferson@hotmail.com

### **RESUMO**

As instituições de ensino superior em sintonia com as atuais demandas, contam com profissionais cada vez mais criativos, com múltiplas funções, autônomos e com disposição a desenvolver trabalho em equipe. Diante disso, proporcionam aos seus profissionais do ensino importantes reflexões quanto ao uso de metodologias desenvolvidas nos cursos de graduação. Assim, com o objetivo de formar um novo perfil discente, disposto a promover um aprendizado mais autônomo, participativo, envolvente e significativo aos conteúdos dos cursos, é proposta a aplicação do uso das metodologias diferenciadas aplicadas ao ensino. Estudos realizados demonstram que o trabalho com metodologias ativas contribui ao aumento da motivação ao aprendizado e, conseqüentemente, melhor interação entre discentes-conhecimentos-docentes. Portanto, este artigo, se propõe apresentar a experiência dos estudos de metodologias ativas dentre eles, especificamente a aplicação de sistema de aula invertida (SAI) direcionados aos estudantes da graduação de engenharia elétrica, ministrada pela disciplina “subestação”, em estudos específicos de interpretação e aplicação de normas técnicas. Como levantamento de indicadores, utilizou-se questionário com análise quali-quantitativa das respostas dos discentes. Os resultados levaram à conclusão inicial que além de ser um dos modelos que possibilitam uma nova proposta do ensinar, promove também um maior comprometimento entre os envolvidos no processo de aprendizagem, pois instiga o aluno a buscar e demonstrar o conhecimento ao que se foi proposto.

**Palavras chave:** Metodologias Ativas. Sala de Aula Invertida. Interação e aprendizagem

### **1. INTRODUÇÃO**

A proposta deste estudo consiste em reflexões sobre metodologias ativas e práticas docentes no ensino superior, com a motivação de aprimorar modalidades já ministradas, pois percebemos a necessidade em se adaptar as novas formas de se relacionar com a

realidade dos estudantes, a rapidez com que os meios de comunicação são aprimorados no cotidiano em conjunto a todas as possibilidades de aprimorar a formação acadêmica com excelência. A isto, se declara a importância na formação em graduação de engenharia de profissionais mais qualificados não somente aos conhecimentos específicos, valores e habilidades que demandam da sua profissão, mas preparados para possíveis condições operacionais no qual muitos setores exigem na atualidade.

No entanto, é primordial repensar na adequação de métodos que auxiliem na organização de atividades direcionadas ao curso de graduação de Engenharia Elétrica, e a participação ativa dos estudantes neste processo.

Isto posto, docentes em muitos momentos do ensino priorizam suas metodologias em aulas expositivas, e com isso, tendem a minimizar a participação dos alunos em processos do ensino de conteúdos específicos, e assim, potencializar o desinteresse ou afastamento a estes. Em sintonia com novas perspectivas de ensino, se iniciam um novo formato de trabalho como elemento concatenador das transformações dos dados obtidos nos meios eletrônicos em conhecimento, conforme afirma Osti (2004).

A atuação docente ainda continua como elemento essencial nesta transformação, bem como, as decisões do momento da ministração, dos conteúdos, dos níveis de profundidade do conhecimento, a utilização ou não dos meios eletrônicos no preparo de suas aulas.

O que se faz transparecer é que as habilidades de proporcionar aos seus estudantes oportunidades na forma de diferentes aprendizagens mais adequadas as essas transformações, agora com uma nova roupagem, visam propiciar uma sintonia entre os processos de informações e organizações, resoluções de problemas, conforme cita Belloni (2005), ao se referir sobre o conjunto de recursos tecnológicos que possam beneficiar a agilidade nos processos de informações e conhecimentos.

Destacamos que o principal objetivo desta pesquisa, que ainda se encontra em andamento, consiste em evidenciar que o uso de metodologias ativas, em especial, a uma aplicação da sala de aula invertida no ensino superior de engenharia elétrica, em turma concluinte, possam contribuir para uma renovação no ensino superior de maneira contextualizada entre teorias e práticas com resultados favoráveis à formação dos estudantes do curso.

Esse trabalho estará subdividido em seções, sendo que a segunda explorará uma fundação teórica, a terceira a metodologia aplicada, a quarta os resultados e análise dos dados obtidos no levantamento de campo e a última seção as considerações finais do trabalho.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. RELAÇÃO ENTRE DOCENTES E AS TICS**

Há grandes desafios a serem enfrentados com o desenvolvimento acelerado das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e a formação de profissionais mais qualificados que ingressam em setores cujo as exigências ampliam espaços cada vez mais tecnológicos e dinâmicos. Isto posto, conforme afirma Berbel (2011), sobre o processo de formação de alunos mais reflexivos e ao que se espera após a sua formação acadêmica, em não somente exercer tarefas repetitivas e pouco criativas, mas atender as perspectivas de resoluções de problemas de modo criativos e dinâmicos em meio as tecnologias exigentes. Resultando assim, em mudanças das metodologias aplicadas em instituições de ensino.

Em decorrência disso, o diálogo entre as movimentações tecnológicas, o desenvolvimento contínuo e dinâmico do conhecimento, demandam atuações de profissionais aptos às respectivas diversidades com condições necessárias para que os desafios e dificuldades sejam enfrentados com segurança por esses novos profissionais. Como cita Barbosa e Moura (2013, p.50):

Espera-se que os egressos da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) sejam capazes de transitar com desenvoltura e segurança em um mundo cada vez mais complexo e repleto de tecnologias inovadoras.

Ainda em contribuição a formação acadêmica dos cursos de graduação, contamos com a proposta de Barbosa e Moura (2013) sobre os métodos tradicionais de ensino estarem voltados à verbalização, teorização e somente investir na utilização da memória de maneira mecânica e passiva, em contrapartida, propor uma aprendizagem mais significativa, contextualizada, orientada ao uso das TICs, promovendo um ensino por competências e habilidades para solução de problemas e condução de projetos, formando assim, profissionais mais capacitados no âmbito ético, proativos, críticos, competentes dentre outras exigências possíveis aos dias atuais.

Isto posto, é imprescindível que estudos sejam realizados no âmbito das concordâncias e discordâncias que possam impedir o avanço da inclusão por metodologias que atendam ao pensamento crítico, criativo e autônomo da aprendizagem dos futuros engenheiros.

Aliados a isto, temos também a inserção da atualização dessas metodologias com as tecnologias digitais na formação docente e em sua aplicabilidade em ambientes de aprendizagens.

Diante da expansão do uso de tecnologias digitais na educação e sua relevância nos meios educacionais, articulam-se a expansão não somente quantitativas, mas qualitativas à oferta escolar em todas as modalidades de ensino.

Sendo assim, as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia ressaltam que a formação docente do ensino superior, dispõem sobre os princípios, fundamentos e procedimentos, bem como sua organização, nos quais reafirmam a importância de considerar o uso dessas tecnologias como instrumentos inovadores a prática do ensino (CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2019).

Destaca-se, o professor, como peça fundamental para a mobilização de tais recursos e obtenção dos êxitos escolares, como afirma Tedesco (2004):

(...) o conjunto de variáveis que apontam a desempenho dos diversos atores envolvidos no contexto acadêmico, como os professores e diretores das instituições escolares e a relação com as condições e modelos de organização do trabalho, formação, carreira, representações, valores e atitudes.

Sendo assim, as tomadas de decisões assertivas quanto ao uso tecnológico na sala de aula, expressam eficientes possibilidades de agilidade quanto ao processo de comunicação, transmissão e distribuição de informações e conhecimentos.

Diante de tais explicações, podemos justificar que somente a inserção de recursos tecnológicos no preparo e organização das aulas não representam ações suficientes quanto ao envolvimento e pluralidade do ensino, e sim, uma proposta de ensino que envolva tecnologias e metodologias diferenciadas. Assim, faremos uma breve explanação a respeito de uma dessas metodologias que busca estimular a autonomia do aprendiz e, conseqüentemente, um melhor desenvolvimento na execução das atividades educativas em geral.



## 2.2. METODOLOGIAS ATIVAS

De acordo com Dias e Chaga (2017), ao citar sobre a aplicação de metodologias ativas em curso de graduação, demonstram que diversas habilidades tornam esse envolvimento dos participantes ao novo aprendizado, algo mais prático, de acordo com sua esfera profissional, proporcionando a execução das tarefas educativas com maior autonomia dos aprendizes, como cita:

No caso de sua aplicação em cursos de graduação, geralmente são pautadas no desenvolvimento da habilidade de identificar, descrever e solucionar problemas que ocorrem no dia a dia da prática profissional das diferentes áreas do conhecimento, propondo soluções práticas, que podem se valer do desenvolvimento de equipes ou com base na construção de projetos, dentre outras possibilidades. (pag.38)

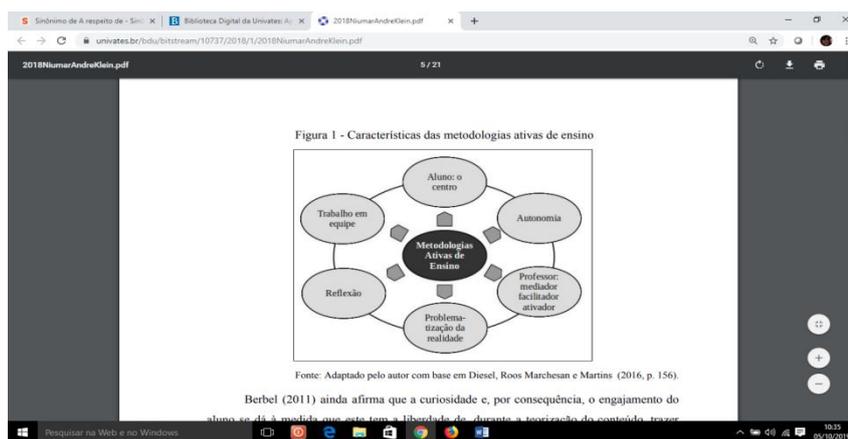
Dos estudos realizados, Berbel (2011) e Morán (2015) sustentam que a utilização de metodologias ativas favorecem a autonomia do aprendiz no momento de que são submetidos as oportunidades de problematização, com possibilidades de propostas de escolhas de conteúdo e caminhos que o levem a soluções criativas diante de reflexões, estudos e pesquisas. De acordo com Morán (2015, p. 18), ainda podemos acrescentar que “quanto mais aprendemos próximos da vida, melhor”.

Sendo assim, ressaltamos ainda a justificativa do aprendizado por metodologias ativas que ao promover desafios e atividades planejadas, acompanhadas e validadas com o suporte de TICs, estaremos contribuindo a um aprendizado cujo foco será cada vez mais avançado na reflexão e interação cognitiva e melhores soluções de problemas:

[...] pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas (MORÁN, 2015, p. 18)

No tocante da relação entre metodologias ativas e a promoção de autonomia diante as problematizações da vida real como objetos de aprendizagem, destacamos uma sistematização das principais características de metodologias ativas, na Figura 1.

Figura 1: Características das metodologias ativas de ensino



Fonte: Ahlert e Klein (2018)

Ahlert e Klein (2018), ressaltam ainda em seus estudos, que as metodologias ativas representam um conjunto de métodos, cada qual em sua especificidade, que se dispõe através da curiosidade do aprender em sintonia a teorização do conteúdo, envolver elementos que ainda não foram considerados pelo docente no processo de ensino e aprendizagem.

Aos conjuntos de métodos que representam as metodologias ativas podemos citar: Instrução pelos Pares (*Peer Instruction*), a Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem Based Learning*), a Aprendizagem Baseada em Projeto (*Project Based Learning*), a Aprendizagem Baseada em Equipe (*team based learning*) e o Estudo de Caso.

Aliados aos estudos acima, pesquisamos sobre a metodologia de aula invertida, no qual, a metodologia foi aplicada tendo por base esses estudos. De acordo com os autores Souza, Calabaide e Ernesto (2018), esse modelo busca sinalizar grandes mudanças em relação ao modelo tradicional de ensino, assim como as metodologias citadas anteriormente. Os objetivos em trabalhar com essa metodologia levam os aprendizes à investigação e demonstração do conhecimento dos conteúdos, destituindo assim, o papel do professor como único e exclusivo detentor do conhecimento e, sim, mediador em sala de aula que se propõe ajudar a fortalecer os alunos a atingirem metas e responsabilidades no processo de construção do conhecimento.

Os discentes se tornam protagonistas criativos nesse processo de construção aliados às TICs, e com a mediação do professor que supervisiona as atividades em sala de

aula. Os autores Souza, Calabaide e Ernesto (2018) nos dão exemplos de como podemos inverter o modelo de aula tradicional:

[...] através dos recursos tecnológicos, por exemplo, os alunos podem acessar antes vídeos e materiais básicos a respeito dos conteúdos que serão abordados posteriormente em sala de aula, estudando-os, dando retorno para os professores através de avaliações rápidas e corrigidas automaticamente. (p. 219)

Entretanto, a partir dos resultados obtidos destas atividades citados pelos autores, o professor poderá redefinir pontos importantes a seguir, tais como: agrupamentos, atividades individuais, formas de avaliações com o apoio de tecnologias. Disponibilizar aprendizados alinhados aos objetivos propostos pelo docente em sua disciplina, com resultados de plena integração cognitiva, dialógica quanto aos níveis de exigências e proatividade dos aprendizes, a partir da reestrutura desta nova prática pedagógica.

### **3. METODOLOGIA**

A proposta da pesquisa realizada até o momento foi a partir de aulas ministradas da disciplina “Subestação”, no curso de engenharia elétrica. A metodologia utilizada para as aulas teve o comando inicial para que se formassem duplas, e o sorteio dos assuntos a respeito de normas técnicas vinculadas à construção de subestação de energia elétrica. Foram distribuídos os assuntos e orientados que utilizassem recursos tecnológicos possíveis para as apresentações.

A proposta da ação protagonista dos discentes com o uso desta metodologia vai além de aproximá-los ao preparo dos temas e conteúdos, e também contribuir ao fortalecimento dos aprendizados mais criativos, responsáveis em sua formação.

Como orientador e avaliador durante as exposições, o professor se dispõe de dados a fim de contribuir com esses resultados aos futuros redirecionamentos em seu planejamento acadêmico.

Proporcionando assim, tarefas acadêmicas mais desafiadoras e avaliadas com o auxílio das tecnologias, busca também, estimular um aprendizado mais eficiente, bem como, proporcionar uma relação dialógica entre teoria e prática.

Após a exposição dos grupos, os discentes foram submetidos ao questionário a fim de verificar alguns pontos de melhorias e sugestões.

O questionário foi obtido através dos estudos de Ahlert e Klein (2018) os quais elaboraram estudos com base a Aprendizagem Baseadas em Problemas (PBL) com adequação a metodologia ativa de Sala de Aula Invertida (SAI).

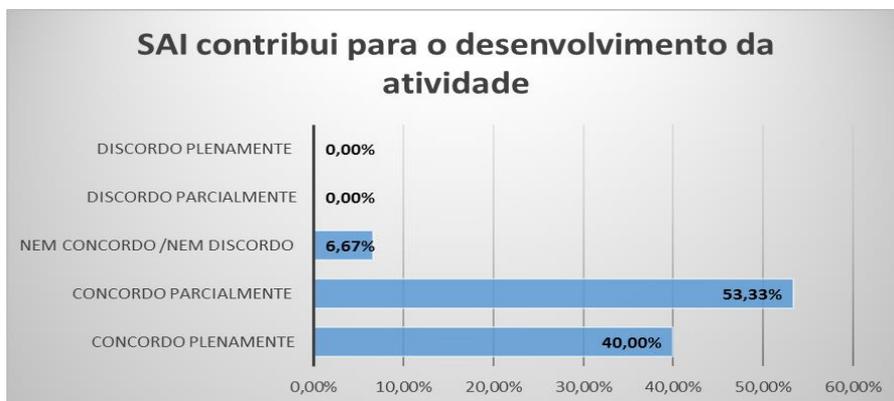
#### 4. RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

A inversão ao processo de ensino, SAI, proposto por este estudo, sinaliza grandes mudanças em relação ao modelo tradicional de ensino. Como o próprio nome indica, há a proposta de inversão quanto ao processo de ensino e aprendizagem que propõe ao aluno ser o protagonista na busca e demonstração do conhecimento.

Em aulas direcionadas aos alunos do curso de engenharia elétrica, foram indicados estudos interpretativos de normas técnicas da disciplina “subestação”. Aliados ao ambiente virtual e com os recursos tecnológicos disponíveis, os alunos acessaram as normas e se organizaram em exposições por slides aos demais estudantes e ao professor, que realizou as intervenções necessárias. Como experiências em resultados favoráveis, a metodologia ativa - SAI será reorganizada em outros encontros para a continuidade dos estudos.

Com o objetivo de analisar e reorganizar informações sobre a metodologia trabalhada, o questionário foi aplicado aos 15 alunos da disciplina e apresentados os resultados mais relevantes do estudo realizado até o momento.

Gráfico 1 – A metodologia SAI contribuiu para o desenvolvimento da atividade proposta



Fonte: Dos autores (2019)

Dos quinze estudantes, (40 %), concordaram totalmente e acreditam que a metodologia SAI realmente contribuiu para o desenvolvimento das atividades propostas de

leitura e interpretação das normas técnicas da “subestação”. 53,33% dos alunos consideraram que parcialmente contribuiu, não justificando as respostas (Gráfico 1).

A segunda questão (Gráfico 2) consiste em uma reflexão sobre a contribuição do aprendizado individual com a inovação da metodologia ministrada em sala de aula.

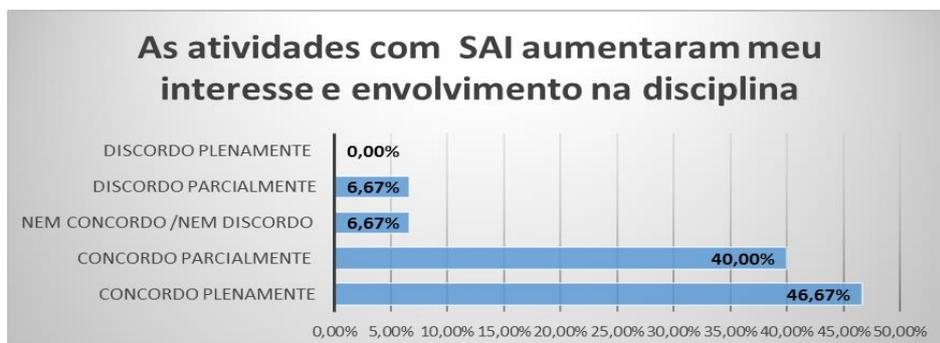
Gráfico 2 – Adoção do método SAI contribuindo para a minha aprendizagem



Fonte: Dos autores (2019)

Somando as duas respostas com temática positiva, obtém-se 80 % da concordância que a metodologia contribui para a aprendizagem do estudante. A pergunta chave desse estudo é referente ao próximo questionamento, que se refere ao interesse e envolvimento na disciplina (Gráfico 3).

Gráfico 3 - As atividades com SAI aumentaram meu interesse e envolvimento na disciplina.



Fonte: Dos autores (2019)

Vale destacar que essa metodologia visa proporcionar a autonomia do estudante, uma reflexão sobre o material a ser estudado, a compreensão para uma futura problematização previsível pelo futuro profissional, na qual irá realizar trabalho em equipe bem como todos os desafios constantes da profissão em questão.

Podemos ainda ressaltar que os demais questionamentos realizados na pesquisa, confirmaram as expectativas de aprendizagem dos alunos e seu envolvimento na aplicabilidade da disciplina, destaca-se um ponto de atenção quanto as possíveis dúvidas no processo de construção do estudo referentes aos conteúdos que possivelmente serão esclarecidas durante ou após as apresentações dos grupos.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo demonstrou que as metodologias ativas na modalidade de sala de aula invertida para formação de estudante do ensino de graduação, evidenciam a necessidade em desenvolver metodologias de ensino que envolvam os alunos em sua aprendizagem, não somente a participação na condição passiva, e sim, ser um agente transformador de seu próprio conhecimento.

Neste caso específico em uma disciplina do curso de engenharia elétrica que se apresenta muito teórica e técnica, houve o desafio a uma metodologia ativa: sala de aula invertida e a partir dos resultados iniciais, traçar novos caminhos com essas experiências, promovendo futuras oportunidades na continuidade deste estudo no fortalecimento de um novo significado da prática pedagógica direcionada aos cursos de graduação.

Essa nova experiência aos discentes, buscam aproximá-los de situações reais que irão enfrentar no futuro mundo do trabalho, experienciar eventuais questionamentos que enriqueçam aprendizagens durante processo de ensino ao qual estão submetidos.

Assim, podemos constatar que a aplicação da metodologia ativa de aprendizagem, na modalidade da sala de aula invertida, focada no ensino contextualizado, neste caso específico, a interpretação de normas técnicas de subestação na graduação, obteve um envolvimento direto do professor mediador, orientador, passível de redirecionamentos, bem como uma relação dialógica entre processos de ensino e aprendizagens mais eficazes, atrativos, contribuir no acolhimento, incentivo, valorização à formação discente, de modo responsável, integrado e reestruturado.

## REFERÊNCIAS

AHLERT, Edson Moacir; KLEIN, Niumar André. **Aprendizagem baseada em problemas como metodologia ativa na educação profissional**. Universidade do Vale do Taquari. Editora Univastes. 2018. Disponível em: <[univastes.br/bdu/bistream/10737/2018/1/2018NiumarAndreKlein.pdf](http://univastes.br/bdu/bistream/10737/2018/1/2018NiumarAndreKlein.pdf)>. Acesso em: 06 set 2019.

BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, Dácio Guimarães de. Metodologias Ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013.

BELLONI, Maria Luiza. Educação à Distância e Inovação Tecnológica. **Trabalho, educação e saúde**. 2005, vol.3, n.1, pp.187-198. ISSN 1981-7746. Acesso em: 13 set. 2019. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1981-77462005000100010>>.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v.32, n. 1, p. 25-40, 2011.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia**. Resolução n° 2, de 24 de abril de 2019. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 23abr2019. Acesso em 14out2019. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/diarios/DOU/2019/04/23/Secao-1>>

DIAS, Simone Regina; CHAGA, Marco Maschio. Aprendizagem Baseada em Problema: um relato de experiência. In: **Práticas inovadoras em metodologias ativas** [et.al.]. Florianópolis: Contexto digital, 2017.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofélia Elisa Torres (orgs). **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. Vol. II. PG: FocaFoto – PROEX/UEPG, 2015. Disponível em: [http://www2eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf). Acesso em: 18 fev. 2018.

OSTI, Andréia. As dificuldades de aprendizagem na concepção do professor. Campinas, SP: **Dissertação de Mestrado**, p.149. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Acesso em 13 set. 2019. Disponível em <<http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/253593/1/OstiAndreiaM.pdf>>

SOUZA, Carlos Henrique Medeiros; CALABAIDE, Cecília; ERNESTO, Talita da Silva. Reflexões sobre Metodologias Ativas x Práticas Docentes. **LinksSciencePlace – Interdisciplinary Scientific Journal**. v.5, n. 4, 2019. Disponível em: <http://revista.srvroot.com/linkscienceplace/index.php/linkscienceplace/article/viem/582>. Acesso em: 02 set 2019.

TEDESCO, Juan Carlos. **O perfil dos professores Brasileiros: o que fazem, o que pensam, o que almejam**. Pesquisa Nacional Unesco. São Paulo: Moderna, 2004.