

PROTÓTIPOS DE SISTEMAS COMERCIAIS EM RÁDIO DEFINIDO POR SOFTWARE PARA FINS DIDÁTICOS NO CURSO DE ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

HELLEN OLIVEIRA LUNGA DA SILVA¹, VALDEMIR PRAXEDES DA SILVA NETO², VICENTE ANGELO DE SOUSA JUNIOR³

¹ Bela. em Engenharia de Telecomunicações, UFRN, Natal-RN, hellen.lunga@ufrn.br;

² Dr. em Engenharia Elétrica, Prof. Titular DCO, UFRN, Natal-RN, valdemir.praxedes@ufrn.br;

³ Dr. em Engenharia de Teleinformática, Prof. Titular DCO, UFRN, Natal-RN, vicente.sousa@ufrn.edu.br;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
15 a 17 de setembro de 2021

RESUMO: Este trabalho consiste na revisão sistemática que objetivou a investigação de iniciativas acerca de como as metodologias de aprendizagem ativa estão sendo abordadas nos cursos de Engenharia. Para tal, foi utilizado uma pesquisa bibliográfica baseada na análise de literatura publicada no formato de artigos, teses, dissertações e livros. Como resultado essa revisão sistemática será usada com fundamentação teórica no desenvolvimento protótipo de sistema comercial para ser utilizado como recurso didático no formato de projeto integrador de ensino ativo em Engenharia de Telecomunicações. **PALAVRAS-CHAVE:** Metodologia de aprendizagem ativa. Revisão Sistemática.

PROTOTYPES OF COMMERCIAL RADIO SYSTEMS DEFINED BY SOFTWARE FOR TEACHING PURPOSES IN TELECOMMUNICATION ENGINEERING COURSE

ABSTRACT: This work consists of a systematic review that aimed to investigate initiatives about how active learning methodologies are being approached in Engineering courses. To this end, a bibliographic research was used based on the analysis of published literature in the form of articles, theses, dissertations and books. As a result, this systematic review will be used as a theoretical basis in the prototype development of a commercial system to be used as a didactic resource in the format of an integrative project of active teaching in Telecommunications Engineering.

KEYWORDS: Active learning methodology, Systematic review.

INTRODUÇÃO

A metodologia tradicional de ensino adotada pelas universidades brasileiras enfrenta desafios diante das constantes mudanças tecnológicas. Com advento da internet, o estudante tem uma gama de informações de fácil acesso, além de poder aprender em qualquer lugar e a qualquer hora (MIRANDA; BORTOLUZZI, 2020). O uso de metodologia de aprendizagem ativa surge como alternativa que possibilita melhor compreensão e torna o método de aprendizagem mais efetivo. Contrário ao método tradicional em que o aluno assume postura passiva, ele contribui ativamente na construção do conhecimento, usando conhecimentos adquiridos na teoria para resolver problemas reais (GOMES; BATISTA; FUSINATO, 2020).

As instituições educacionais estão se articulando e buscando alternativas para o ensino visando a modernização. De acordo com o Art. 6º da Resolução Nº 2, de 24 de abril de 2019, que trata das novas diretrizes curriculares nacionais para os cursos de engenharia, deve ser estimulado o uso de metodologias para aprendizagem ativa, como forma de promover uma educação mais centrada no aluno (BRASIL, 2019). No contexto de Engenharia de Telecomunicações, a implementação de metodologias ativas ainda pode ser um desafio do ponto de vista de recursos financeiros. Existe um grande déficit de

equipamentos nas instituições de ensino, problema ocasionado principalmente devido ao alto custo de equipamentos (DINIZ, 2019), com isso o uso de Rádio Definido por Software (SDR) se encaixa muito bem nesse cenário e traz diversos benefícios como: redução da quantidade de funções implementadas em hardware, capacidade de reconfiguração, facilidade na programação e baixo custo.

Considerando a relevância do tema, fez-se necessário a elaboração de uma revisão sistemática para fundamentar o desenvolvimento protótipo de sistema comercial que será utilizado como recurso didático no formato de projeto integrador de ensino ativo em Engenharia de Telecomunicações.

MATERIAL E MÉTODOS

Um estudo preliminar foi realizado para entender a relevância do tema, suas principais características e a maneira apropriada para ser abordado em um projeto de final de curso. Em seguida, um protocolo de busca foi estabelecido, definindo o tema, os objetivos, os termos-chaves, as bases de busca, os critérios de inclusão e os metadados a serem extraídos. Esta revisão da literatura objetiva investigar iniciativas acerca de como as metodologias ativas estão sendo abordadas nos cursos de Engenharia, para mostrar de forma clara, explícita e mensurável a relevância do tema. Foram considerados dois pontos principais: Investigação de iniciativas de projetos integradores e metodologias ativas nos Cursos de Engenharia de Telecomunicações; e a importância da implementação de metodologia ativa nos cursos.

A revisão sistemática foi iniciada com a definição da problemática que consiste em implementar sistemas comerciais utilizando plataformas de Rádio Definido por Software de baixo custo que possam ser utilizados para fins didáticos como uma ferramenta de metodologia ativa nos cursos de Engenharia de Telecomunicações. O objetivo da busca foi identificar trabalhos que estimulam metodologias ativas nos cursos de engenharia, com uma atenção especial para projetos que correlacionam disciplinas ministradas nos cursos de Engenharia de Telecomunicações.

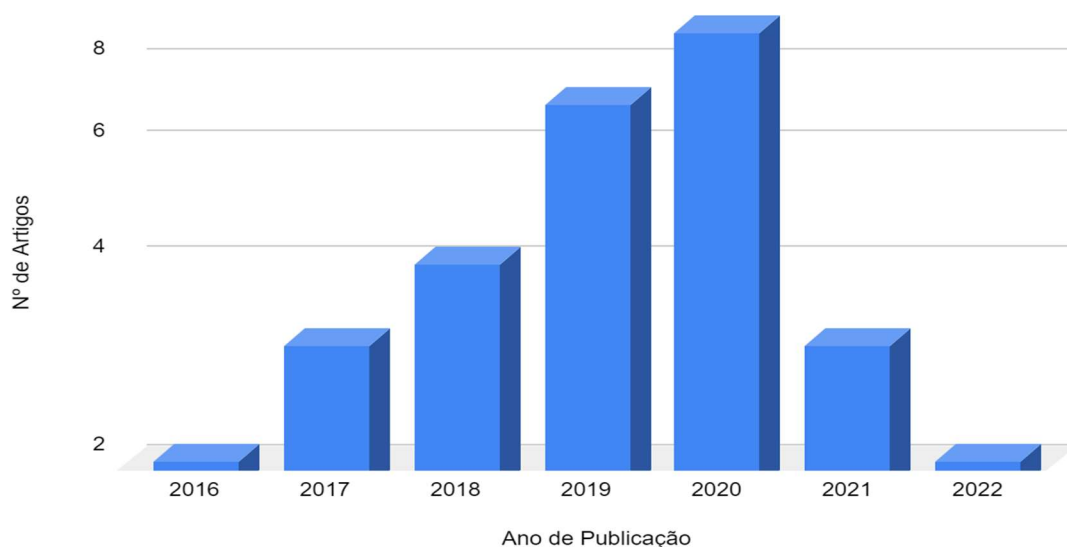
As seguintes palavras-chaves foram selecionadas: Metodologias ativas de ensino, Rádio Definido por Software, USRP, GNU Rádio, Asterisk e OpenBTS. Com o propósito de correlacionar as palavras-chaves no momento da busca foram usados operadores booleanos AND e OR. Os critérios de inclusão definidos foram: Artigos, teses, publicações dos últimos 6 anos e idioma selecionado (inglês, português e espanhol). Alguns quesitos foram levados em consideração na escolha dos artigos/teses, tais como: Se o trabalho abordou implementação prática de um protótipo de sistema comercial, se foi realizado com foco em Engenharia e se foi utilizada a mesma especificação de software e hardware.

Os metadados extraídos foram: Ano de publicação, aplicação e região de estudo. Definido todos os elementos do protocolo de busca, com base no uso estratégico das palavras chaves associado aos operadores booleanos, um levantamento bibliográfico foi realizado por meio da busca via Portal de Periódicos CAPES. O material foi selecionado com base em uma leitura do título e resumo, ao final da busca obtivemos um total de 30 artigos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para discutir os resultados foi realizado a meta-análise onde ocorreu a extração de dados para levantar uma estatística de forma a mensurar os resultados na revisão sistemática realizada. Os resultados são apresentados por métodos estatísticos, trazendo fatores relevantes. A Figura 1 apresenta o número de publicações em função do ano de publicação. Considerando os 30 artigos selecionados dos últimos 6 anos, os anos com os maiores números de publicações foram 2020, 2019 e 2018. É conceitual um crescimento considerável até 2020, a queda em 2021 pode ter sido influenciada pela pandemia do COVID 2019, visto que foi um ano delicado para o mundo inteiro.

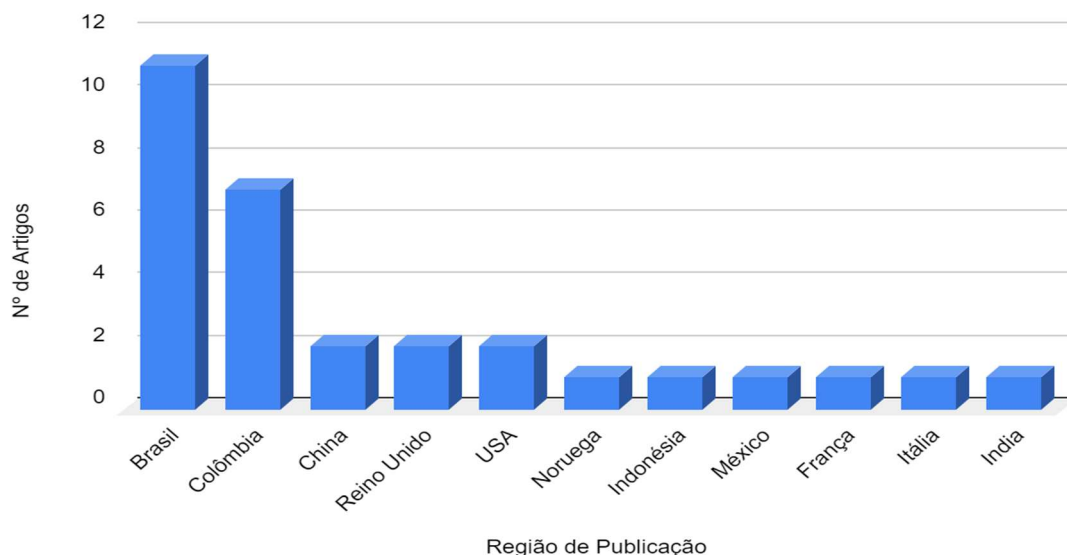
Figura 1 – Número de artigos versus ano de publicação.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A Figura 2 apresenta o número de publicações em função da região de publicação. As regiões com os maiores números de publicações foram Brasil e Colômbia. O Brasil saiu na frente em razão da contribuição de trabalhos no campo de estudo de metodologias de aprendizagem ativa, quanto a Colômbia foram encontrados trabalhos que contribuem para o campo de estudo de Rádio Definido por Software que apesar de não relacionados com metodologias de aprendizagem ativa, ainda assim existe grande potencial para o tema específico do protótipo.

Figura 2 – Número de artigos versus Região de publicação.

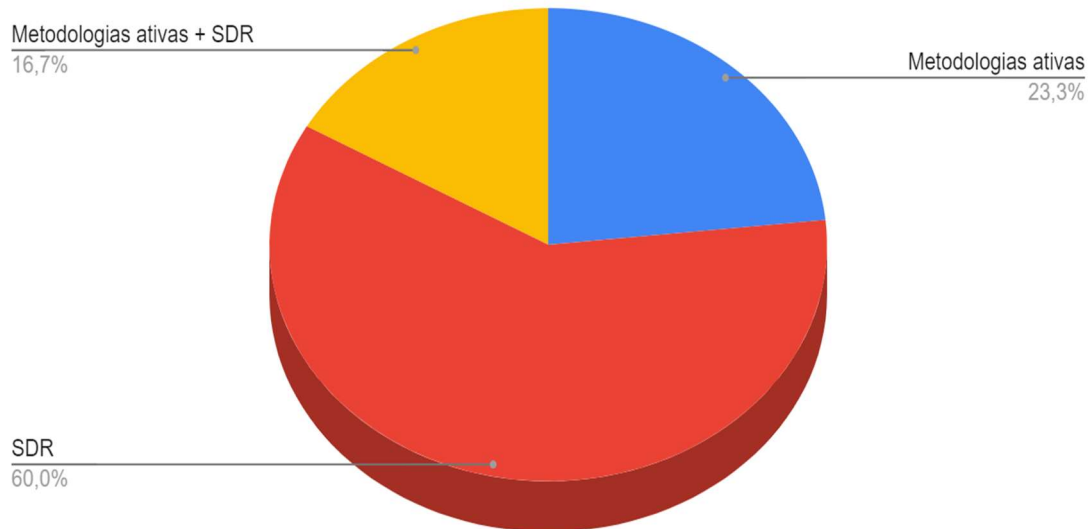


Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A Figura 3 apresenta o número de publicações em termos de porcentagem, em função de três aplicações principais, são elas: Metodologias ativas + SDR, SDR e metodologias de aprendizagem ativas. O tema mais explorado foi SDR, com 60%, mostrando que é um tema em potencial, mas podemos observar um gap entre os trabalhos, apenas 16,7% entre os artigos selecionados utilizam o tema como objeto a ser aplicado com metodologias de aprendizagem ativa para ser aplicado como

recurso didático nos cursos de Engenharia, em especial Engenharia de Telecomunicações, e mesmo aqueles que adotam não apresentam em seus trabalhos de forma clara e didática como repassar tais conhecimentos para os alunos e professores.

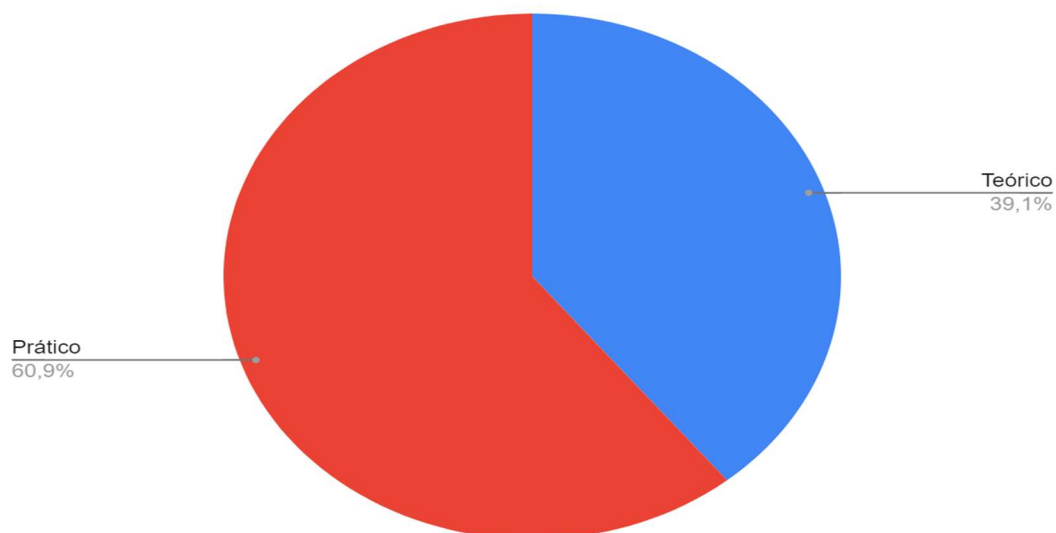
Figura 3 – Número de artigos em função das principais aplicações.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Os trabalhos que contemplam a aplicação SDR correspondem a 23 artigos. A seguir, na Figura 4 leva em consideração os 23 artigos para apresentar o número de trabalhos teóricos e aqueles que tiveram implementação prática. É possível observar que 60% dos artigos apresentam alguma implementação prática, reforçando que SDR é um tema bastante explorado e se agregado a metodologias de aprendizagem ativa será de grande valia visto que se trata de uma forma didática para compartilhar o conteúdo produzido.

Figura 4 – Número de artigos em função do tipo de trabalho.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

CONCLUSÃO

O uso de Rádio Definido por Software é bem aceito diante da comunidade acadêmica, isso pode ser observado nos metadados extraídos. Houve um aumento no número de publicações nos últimos 6

anos, com exceção do ano 2021 que pode ser entendido como reflexo do da pandemia causada pelo COVID. O número de artigos mostra que o tema é relevante e atual entre as pesquisas brasileiras. Os números de artigos indicam que existem muitos trabalhos práticos sendo desenvolvidos, 60,9% dentro dos artigos selecionados, entretanto existe um gap entre os trabalhos com abordagem em SDR, apenas 16,7% entre os artigos selecionados fazem uso de metodologias de aprendizagem ativas que usam SDR como recurso didático nos cursos de Engenharia de Telecomunicações.

REFERÊNCIAS

MIRANDA, Mara Rúbia Da Silva; BORTOLUZZI, Mirian Batista De Oliveira. A Inserção de metodologias ativas na engenharia: uma análise do panorama atual. *Perspectivas em Diálogo: Revista de Educação e Sociedade*, v. 7, n. 15, p. 153-163, 24 nov. 2020.

GOMES, Ederson Carlos; BATISTA, Michel Corci; FUSINATO, Polônia Altoé. O uso das metodologias ativas nos cursos de engenharia no brasil a partir de teses e dissertações. *Revista Valore, Maringá-Pr*, v. 6, n. 13, p. 471-483, 01 nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução Nº 2, de 24 de abril de 2019. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=112681-rces002-19&category_slug=abril-2019-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 07 de maio de 2022.

DINIZ, Priscila Crisfir Almeida. Utilização de rádio definido por software e metodologias ativas no ensino em engenharia elétrica. 2019. 110 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Uberlândia Faculdade de Engenharia Elétrica Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Uberlândia, 2019.