



ENERGIAS RENOVÁVEIS NAS ESCOLAS DO BRASIL ATRAVÉS DE UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA

Eduardo Carlos Dutra, Mestrando PUC-Campinas, eduardo025carlos@gmail.com
Marcos Ricardo Rosa Georges, PUC-Campinas, marcos.georges@puc-campinas.edu.br
Diego de Melo Conti, PUC-Campinas, diego.conti@puc-campinas.edu.br

Resumo

A pesquisa bibliométrica realizada, baseou-se na análise quantitativa da coleta de dados de artigos científicos que possuem como tema, energias renováveis em escolas. O estudo bibliométrico utilizou o portal de periódico da CAPES para medir e avaliar a produção científica de duzentos e trinta e quatro artigos e oito dissertações relacionados ao tema de interesse, com as palavras chaves: Desenvolvimento sustentável, sustentabilidade, energias renováveis, escolas. Em seguida aplicou-se um filtro de pertinência e foram selecionados sessenta e dois artigos, que foram arquivados em pasta e tabulados. Com base nas informações coletadas elaborou-se nuvem de palavras e gráficos. O artigo bibliométrico é fundamental para apresentar o contexto em que a pesquisa foi realizada, destacando a relevância do tema e os objetivos do estudo.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável, sustentabilidade, energias renováveis, escolas.

1. Introdução

O Brasil tem um enorme potencial para a produção de energias renováveis, graças à sua localização geográfica privilegiada, bens naturais e às suas vastas áreas de terras férteis. O país é líder mundial na produção de energia hidrelétrica, com mais de 60% da sua matriz energética proveniente de usinas hidrelétricas. Além disso, o Brasil tem um grande potencial para a produção de energia eólica e solar, especialmente nas regiões Nordeste e Sul. A energia eólica já é responsável por cerca de 10% da geração de energia elétrica no país, enquanto a energia solar ainda está em fase de expansão, mas com um enorme potencial de crescimento. O investimento em energias renováveis é fundamental para a redução das emissões de gases de efeito estufa e para a transição para uma economia mais sustentável e resiliente. Além disso, a produção de energias renováveis pode gerar empregos e oportunidades de negócios em diversas regiões do país, contribuindo para a geração de renda e o desenvolvimento econômico.

Segundo Krell e Souza (2020), a importância das energias renováveis na busca por uma matriz energética mais sustentável no Brasil. Segundo o estudo, a implementação de políticas públicas que incentivem a produção e o consumo de fontes de energia limpa é fundamental para a redução das emissões de gases de efeito estufa e para a preservação do meio ambiente. Além disso, o artigo destaca a necessidade de se adotar uma abordagem integrada, que leve em consideração não apenas os aspectos ambientais, mas também os econômicos e sociais, para garantir que a transição para uma matriz energética mais sustentável seja efetiva e justa para todos.



Os autores, reforçam a importância das energias renováveis como uma alternativa viável e necessária para garantir a sustentabilidade da matriz energética brasileira e contribuir para um futuro mais limpo e saudável para todos.

Diversos autores têm contribuído para o debate sobre o assunto, oferecendo insights e propostas para promover a adoção de práticas mais sustentáveis e a expansão das energias renováveis. Entre eles, destacam-se especialistas em áreas como engenharia, economia, política e meio ambiente, que têm se dedicado a analisar as possibilidades e desafios relacionados à geração e uso de energias renováveis no país. A partir dessas reflexões, é possível identificar caminhos para uma transição energética mais eficiente e sustentável, capaz de garantir a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento econômico e social do Brasil.

Campello (2016) discute a importância da educação para o desenvolvimento sustentável (EDS) e do processo de Greening das Universidades. Em suas palavras, a EDS é fundamental para que a sociedade possa compreender as interações entre o meio ambiente, a economia e a sociedade, e, assim, buscar soluções que garantam a sustentabilidade do planeta. Já o Greening das Universidades é o processo pelo qual as instituições de ensino superior assumem a responsabilidade de reduzir seu impacto ambiental e promover práticas sustentáveis em suas atividades. Segundo Campello, a união desses dois conceitos é essencial para formar profissionais capacitados a lidar com os desafios do desenvolvimento sustentável e para que as universidades possam cumprir seu papel de liderança na construção de um futuro mais justo e equilibrado para todos.

O artigo teve como objetivo analisar as principais publicações sobre energias renováveis em relação as abordagens pedagógicas e a utilização em escolas no Brasil. Neste contexto, a pesquisa buscar analisar a abordagem e a utilização de energias renováveis em escolas no Brasil.

2. Fundamentação teórica

Esta seção de fundamentação teórica está organizada em quatro seções, sendo: sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, energia renovável e educação para a sustentabilidade.

2.1. Sustentabilidade

A sustentabilidade é um tema cada vez mais relevante no mundo atual, especialmente quando se trata de energia. Segundo Bizawu e Aguiar (2016), sustentabilidade é a habilidade de sustentar ou suportar uma ou mais condições, exibida por algo ou alguém. É uma característica ou condição de um processo ou de um sistema que permite a sua permanência, em certo nível, por um determinado prazo, especialmente em países em desenvolvimento.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

Há pouco tempo, despertou-se o senso de urgência nas autoridades e nos estudiosos interessados no tema, sobre a necessidade de medidas para diminuir os impactos causados por conta de um modelo de desenvolvimento que tem como base o uso desmedido dos recursos naturais, na expectativa de se propor formas de prevenir a escassez ecológica e danos às gerações futuras.

Segundo Bogado e Freitas (2017), na atualidade, a crise ambiental que assola o planeta tem motivado a implementação de diversas políticas públicas com o objetivo de minimizar os impactos negativos decorrentes do modelo capitalista de desenvolvimento humano. É importante destacar que a compreensão da problemática ambiental é fruto de um processo histórico que teve início na década de 1960, com o surgimento do movimento ecologista e a divulgação do "Estudo da Proteção da Natureza no Mundo" pela União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN). Desde então, foram estabelecidos marcos internacionais em eventos, conferências e fóruns que refletem a urgência de construir políticas públicas e metas em diferentes níveis de atuação para enfrentar essa questão.

2.2. Desenvolvimento Sustentável

O desenvolvimento sustentável é um conceito que se tornou cada vez mais importante nas últimas décadas. Ele se refere a um modelo de crescimento econômico que leva em conta não apenas os aspectos financeiros, mas também os ambientais e sociais. O objetivo é encontrar um equilíbrio entre as necessidades do presente e as gerações futuras, garantindo que os recursos naturais sejam utilizados de forma responsável.

Segundo Zorzo et al. (2022), referente aos ODS propostos, pode-se afirmar que, diante dos grandes grupos de problemas mundiais, as lideranças terão que buscar melhorias, caminhos integrais para o desenvolvimento sustentável. Esta é uma responsabilidade universal e que somente será eficiente se houver compromisso de todos os envolvidos. Ao analisar as propostas, é possível identificar esferas de incidência integral até o Desenvolvimento Sustentável.

O conceito de sustentabilidade tem sua origem no termo "desenvolvimento sustentável", que se define como aquele que atende às necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades. No entanto, apesar de ter sido criado há mais de 20 anos, ainda enfrentamos dificuldades em transformar esse conceito em ações e políticas públicas. Isso se dá, em parte, pela reduzida interseção entre as ideias desenvolvimentistas, que valorizam o crescimento econômico, e a sustentabilidade, que presuppõe limites da biosfera para efetivar os projetos humanos.

Diante desse cenário, a sustentabilidade se tornou um termo mais global, incorporando também a dimensão cultural. É preciso, portanto, que as políticas públicas e as ações individuais estejam alinhadas com esse conceito ampliado de sustentabilidade, para que possamos garantir um futuro mais equilibrado e justo para as próximas gerações (BIZAWU, 2016).

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

Segundo Brito (2019), desde a década de 1960, acontecem debates promovidos para pensar o meio natural e a qualidade do habitat humano. A partir de então, derivou-se uma preocupação com a qualidade ambiental a ser experimentada pelas gerações futuras, assim como com as atitudes necessárias para a preservação da natureza e de seus recursos. O ambiente escolar também foi impactado pelas discussões ambientais, inclusive via políticas públicas, que asseguraram a presença da educação ambiental para o desenvolvimento sustentável nas escolas.

2.3. Energias renováveis

As Energias renováveis são fundamentais para a sustentabilidade e preservação do meio ambiente. Elas são uma alternativa viável para reduzir a dependência dos combustíveis fósseis, que geram grandes impactos ambientais, como a emissão de gases de efeito estufa e a poluição do ar e água. Além disso, as energias renováveis apresentam vantagens econômicas, como a criação de novos empregos e a redução dos custos de energia a longo prazo.

Segundo Bizaw, et al. (2016) as energias renováveis são provenientes de ciclos naturais de conversão da radiação solar, fonte primária de quase toda energia disponível na Terra e, por isso, são praticamente inesgotáveis e não alteram o balanço térmico do planeta e se configuram como um conjunto de fontes de energia que podem ser chamadas de não-convencionais, ou seja, aquelas não baseadas nos combustíveis fósseis e grandes hidroelétricas.

Em países como o Brasil, que possuem grande potencial para o desenvolvimento dessas fontes de energia limpa e sustentável. A utilização dessas fontes de energia pode contribuir para a diversificação da matriz energética do país e para a redução da dependência de combustíveis fósseis. Segundo Brasil (2015) Hoje em dia, segundo a Agência Internacional de Energia (IEA, 2017), a energia renovável representa 1,5% da geração de energia mundial, desta forma, este fato não apaga as críticas feitas por conta da sustentabilidade do modelo energético dotado pelo país, que assumiu o compromisso internacional de diminuir as emissões de gases de efeito estufa e aumentar o uso de energias renováveis em 18% até 2030. (BRASIL, 2015).

Ao analisar a maneira como a sociedade se apropria dos recursos naturais, com destaque para suas demandas energéticas, é inevitável notar que o cenário ambiental do planeta sofre alterações significativas. Isso se deve, em grande parte, ao uso de combustíveis fósseis na produção de energia, o que resulta em problemas ambientais diversos, incluindo o aquecimento global. É preciso agir de forma responsável e consciente para minimizar esses impactos negativos e garantir um futuro sustentável para todos (CAMPÊLO, 2016).

Conforme afirma Oliveira et al. (2016), as energias renováveis vêm ganhando espaço na diversificação das matrizes energéticas das diferentes nações no mundo, por serem as principais alternativas de substituição das fontes de origem fósseis e esgotáveis, apresentarem boa competitividade do ponto de vista econômico, além de proporcionar significativos avanços tecnológicos, o que permite as conversões energéticas de forma mais eficiente.



2.4. Educação para sustentabilidade

A escola é um dos principais pilares para a formação do cidadão e das gerações futuras. É nela que se aprende valores, princípios éticos e morais, bem como habilidades e competências que serão essenciais para o desenvolvimento pessoal e profissional. Segundo Lima et al. (2020), uma educação voltada para a sustentabilidade é um fator positivo para o crescimento de saberes a serem estimulados em sala de aula, através da dinâmica fornecida pelos educadores aos alunos, como forma de instigar a produção de conhecimento e interesse para causas que tragam atitudes benéficas para o seu desenvolvimento pessoal e da sociedade como um todo. Além disso, a escola tem um papel fundamental na promoção da sustentabilidade, pois é ela que deve ensinar aos alunos a importância da preservação do meio ambiente e do uso consciente dos recursos naturais.

Segundo Oliveira et al. (2020), a sustentabilidade ambiental é um objetivo compartilhado por todos os segmentos da sociedade. Se considerarmos que a necessidade de mitigação dos impactos ambientais é essencial para as futuras gerações, torna-se imprescindível uma intervenção no ambiente escolar.

Atualmente, a sustentabilidade é um tema presente no ambiente escolar, mas segundo Stora et al. (2022) em sua pesquisa, apesar de existentes, essas práticas são caracterizadas pelos gestores das instituições como pontuais e não contínuas, haja vista que é observado um déficit de formação para que os diretores possam atuar de forma mais incisiva e orientada nas ações de sustentabilidade. Nesse ínterim, a sustentabilidade é entendida como um campo novo e que permanece ainda muito direcionado para questões ambientais. Ou seja, as práticas de sustentabilidade desenvolvidas decorrem mais em virtude de uma questão de consciência ambiental do que especificamente dentro de um plano macro para uma escola sustentável.

Conforme afirma Brito (2019), em função do seu papel no desenvolvimento social, a escola também deve assumir uma posição mais efetiva na luta pelo meio ambiente. Diante da premissa de constituir um espaço mais participativo, e que acumule funções sociais, não se admite mais uma forma única de organização ou de aprendizagem. A gestão participativa vai ao encontro da resignificação desse espaço de formação.

3. Metodologia

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliométrica. O Estudo bibliométrico é uma técnica utilizada na área da Biblioteconomia e Ciência da informação para analisar a produção científica em determinada área do conhecimento. Essa análise é feita a partir de indicadores bibliométricos, que são métricas quantitativas que permitem medir a produção, a visibilidade e o impacto dos trabalhos científicos. Dentre os indicadores mais utilizados estão o número de citações, o fator de impacto, a colaboração entre autores e instituições e a distribuição geográfica da produção científica. O estudo bibliométrico é uma ferramenta importante para



avaliar a qualidade e a relevância da produção científica, bem como para identificar tendências e lacunas na pesquisa em determinada área.

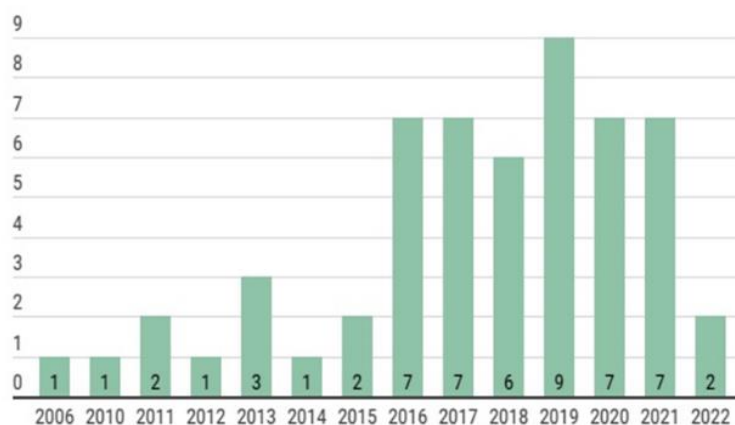
O trabalho foi realizado a partir da Base de Periódicos da CAPES, contendo as seguintes palavras-chaves: desenvolvimento sustentável, escola, sustentabilidade e energias renováveis. Foram encontrados, duzentos e trinta e quatro artigos e oito dissertações, aplicou-se um filtro de pertinência e foram selecionados sessenta e cinco artigos científicos, que foram arquivados em pasta e tabulados considerando as seguintes informações: nome do artigo, ano de publicação, autores, região brasileira, nome da instituição de ensino, nome da revista publicada e o Qualis de cada Revista identificada.

Com base nessas informações foi elaborada uma bibliometria utilizando as palavras-chaves e gráficos de cada aspecto tabulado na pesquisa. Na seção seguinte, apresenta-se os resultados coletados.

4. Resultados

A pesquisa analisou a quantidade de artigos publicados por ano, entre os anos de 2006 e 2017 conforme figura 1 ilustra a seguir.

Figura 1- Quantidade de publicações por ano.



Fonte: Elaborado pelos autores

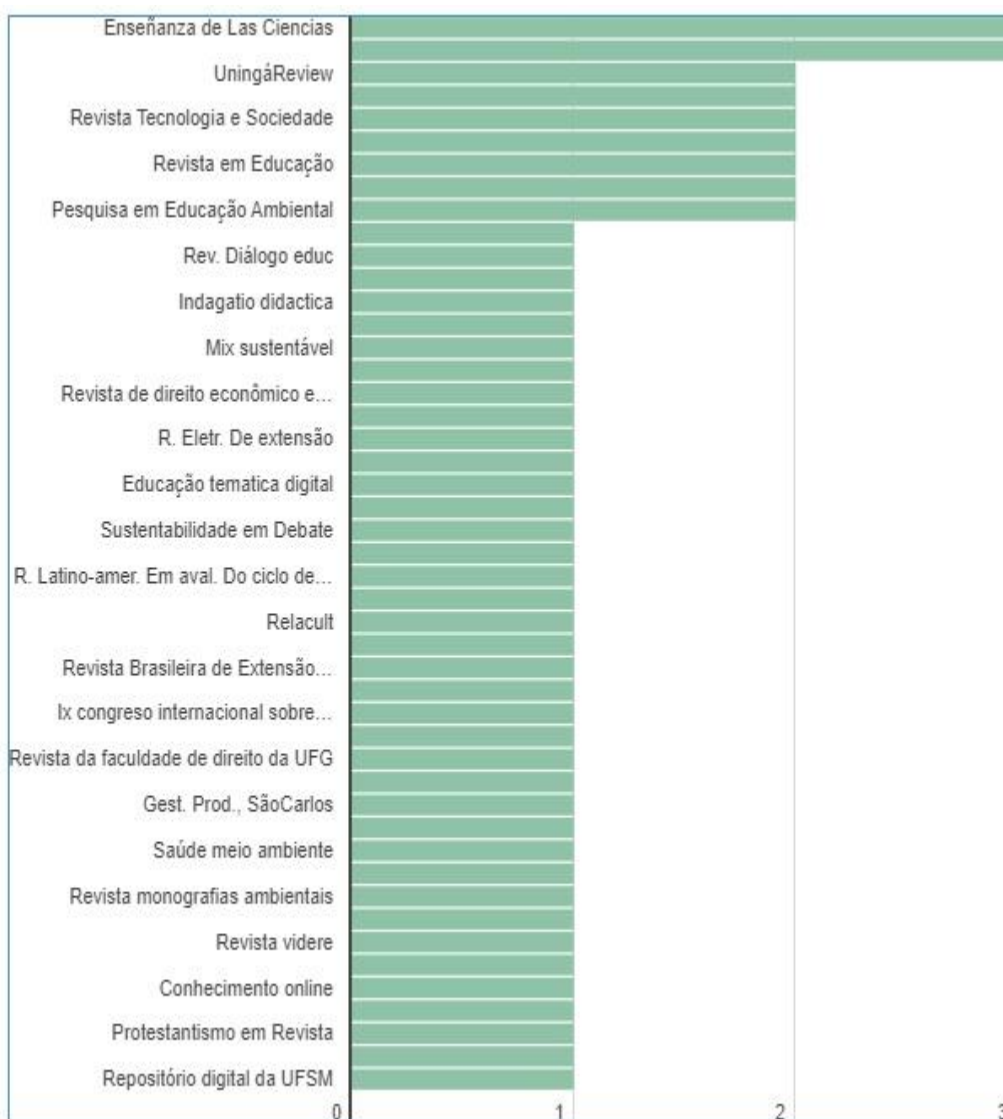
O gráfico da figura 1 representa a quantidade de artigos publicados em cada ano, desde o mais antigo até o mais atual. Ao realizar a leitura e análise do presente gráfico, foi possível notar que dentre os artigos pesquisados, o que possui mais representatividade é o ano de 2019 com nove artigos publicados e os que possuem menores quantidade, sendo representados com



apenas um artigo cada, são os anos de 2006, 2010, 2012 e 2014. O gráfico apresenta uma média entre os anos de 2016 e 2022 sendo eles com 6 artigos publicados.

As revistas nas quais os artigos foram publicados, estão representadas na figura 2.

Figura 2. Revistas que publicaram o assunto pesquisado



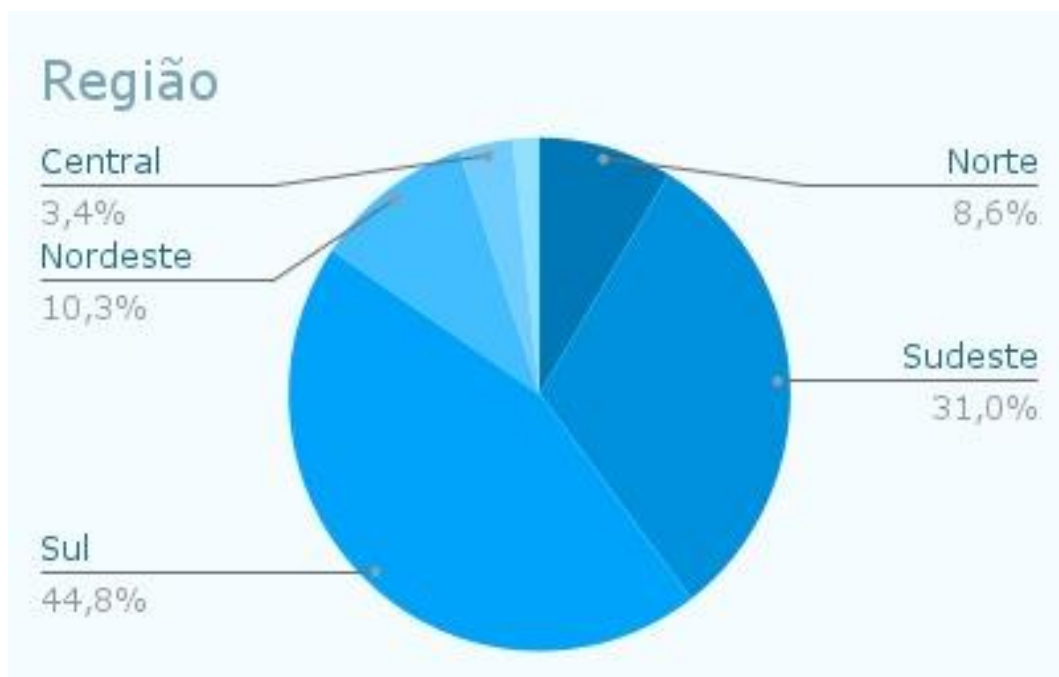
Fonte: Elaborado pelos autores.



A figura 2 representa a quantidade de artigos publicados entre as revistas publicadas. Desta forma, foi possível notar que as revistas com maior relevância são: Uningá Review, Essenzanza de las Ciencias, Tecnologia e Sociedade, Revista em Educação e Pesquisa em Educação Ambiental.

A figura 3 descreve as regiões do País onde os trabalhos foram realizados, da seguinte forma.

Figura 3 – Proporção de trabalhos por Região



Fonte: Elaborado pelos autores

O gráfico da figura 3 representa a porcentagem de publicações de acordo com as cinco regiões brasileiras, tendo como resultado: A maior quantidade de artigos publicados, na região Sul com 44,8% e a região com menor quantidade sendo a Central com apenas 3,4%.

A figura 4 descreve as instituições identificadas pela pesquisa e a distribuição da porcentagem de publicações. O gráfico da figura 3 representa a quantidade de artigos publicados por Instituição de Ensino pesquisada. Dentre elas, as seguintes mais relevantes: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Federal de São Carlos, Instituto Federal de Educação, Universidade Federal de Santa Maria e UNICAMP.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

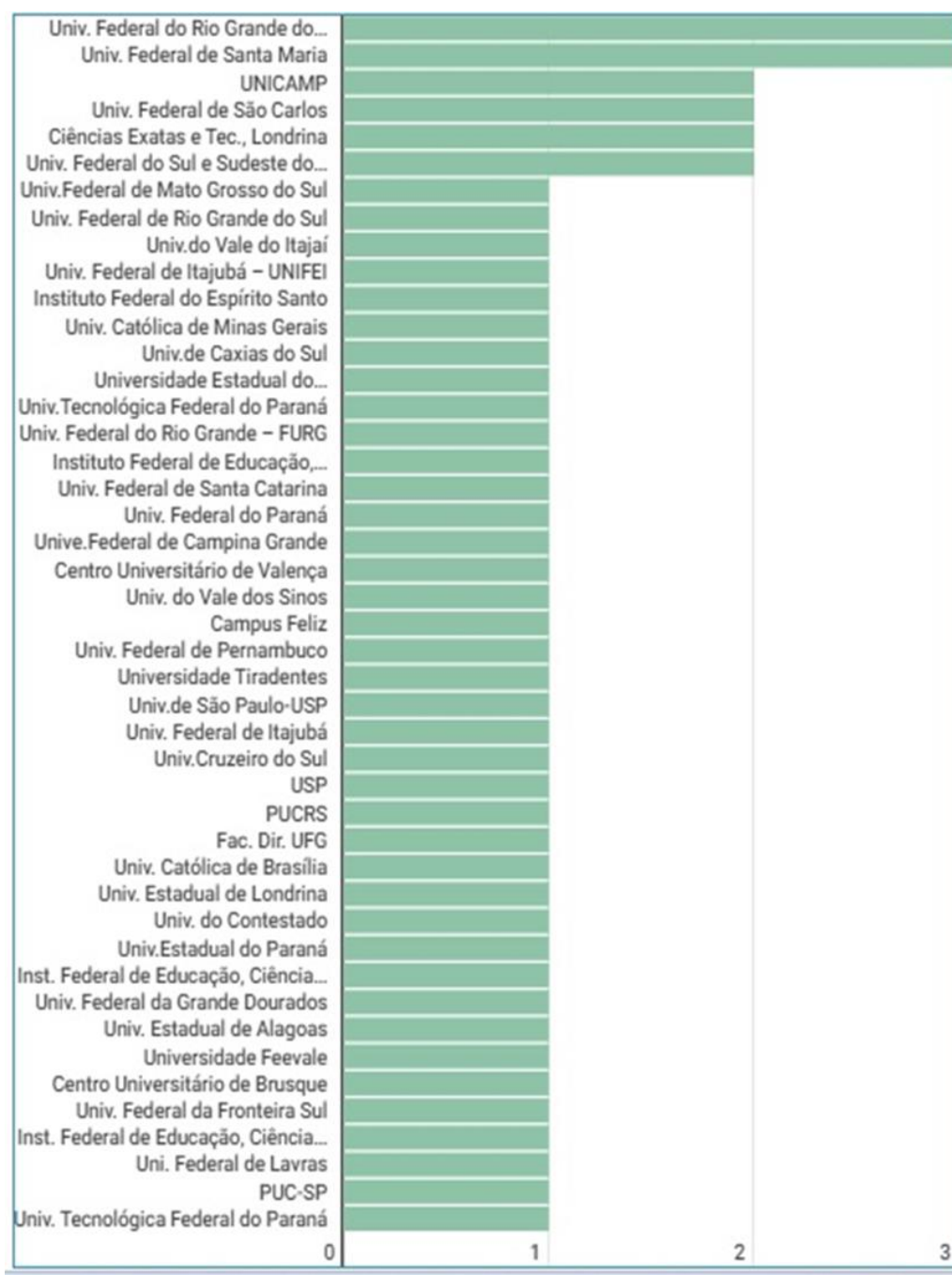
WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

Figura 4 - Publicação por Instituição de Ensino.

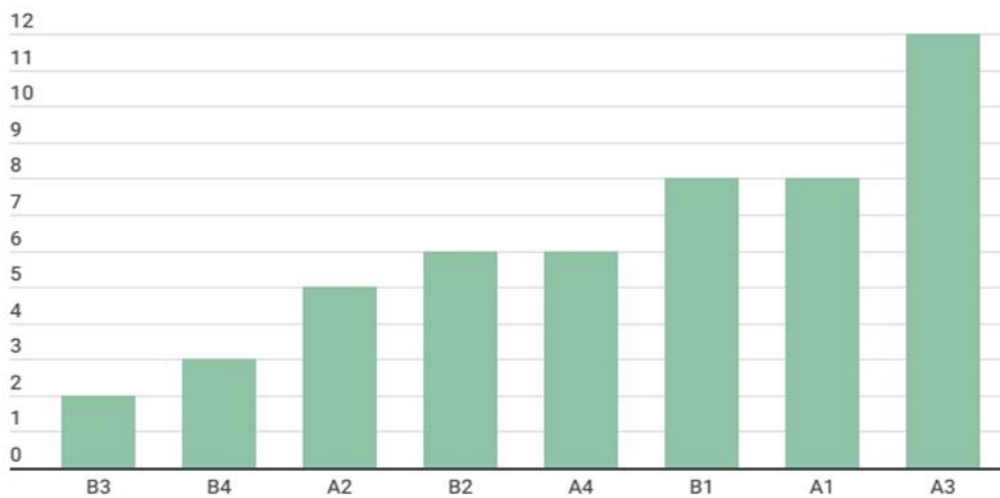


Fonte: Elaborado pelos autores



A contagem de Qualis no gráfico 5, apresentou que a maior relevância é com o Qualis A3, A1 e B1, respectivamente.

Figura 5 - Estrato da Classificação Qualis das Revistas



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 6, apresenta a nuvem de palavras criada com as palavras-chave do trabalho.

Figura 6 – Nuvem com as palavras-chave



Fonte: Elaborado pelos autores.



A nuvem de palavras contendo as palavras-chave utilizadas na pesquisa apontam com mais destaque e relevância as palavras: Sustentabilidade, Meio Ambiente, Desenvolvimento, Escola Pública, Valores sociais e Ensino, respectivamente.

5. Conclusões

Segundo Lima e Batista (2020), uma educação voltada para a sustentabilidade é um fator positivo para o crescimento de saberes a serem estimulados em sala de aula, através da dinâmica fornecida pelos educadores aos alunos, como forma de instigar a produção de conhecimento e interesse para causas que tragam atitudes benéficas para o seu desenvolvimento pessoal e da sociedade como um todo.

Considerando a importância das energias renováveis, para o desenvolvimento sustentável e as escolas como formadoras de cidadãos críticos e capazes de preservar o meio ambiente a pesquisa mostrou que nos últimos anos houve um crescimento significativo na produção de artigos científicos tratando dos temas, com publicações em revistas conceituadas como A1, A2, A3, A4 entre outras e observou-se que as regiões com mais publicações são as regiões Sul e Sudeste. Portanto sugere-se a continuidade de pesquisas relacionadas para o desenvolvimento de novos conhecimentos sobre as energias renováveis capazes de contribuir com a sociedade através das escolas.

6. Referências

BIZAWU, Kiwonghi; AGUIAR, Patrícia Leal Miranda de. **Energias Renováveis e Desenvolvimento Sustentável: Desafios e Perspectivas para os Países Emergentes**. Conpedi Law Review | Uruguai. v. 2 - n. 4. p. 394 – 411. Jul/dez. 2016.

BOGADO, Adriana Marcela; FREITAS, Denise de. **Programa nacional escolas sustentáveis no Brasil: Construindo estratégias para a sustentabilidade em contextos complexos**. X Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Sevilla. 5-8 de septiembre de 2017.

BRITO, Renato de Oliveira; SILVERES, Luíz; CUNHA, Célio da. **O uso de indicadores para avaliação qualitativa de projetos educativos socioambientais: a gestão participativa no ambiente escolar**. Aval. Pol. Públ. Educ., Rio de Janeiro, v.27, n.104, p. 610-630, jul./set. 2019.

CAMPÊLO¹, J. C.; ALBUQUERQUE², E .L. S. **Energias Renováveis e Sustentabilidade: um olhar geográfico para o parque eólico de Marcolândia, estado do Piauí, Brasil**. REGNE, Vol. 2, N° Especial. 2016.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

OLIVEIRA, Letícia Paranhos Menna de; BUENO, Aline Callegaro de Paula; PIRES, Camila de Quadros; RIBEIRO, Filipe de Ferreira; BINS, Gabriela Lopes; MONDIN, João Pedro Vidal; SOUZA, Júlia Stein; SILVA, Rosane Souza da. **Escola Sustentável - Projeto multidisciplinar de sustentabilidade ambiental em escolas de Porto Alegre**. XII Salão de Iniciação Científica – PUCRS, 03 a 07 de outubro de 2011.

OLIVEIRA, Amanda Costa de; ALMEIDA, Gabriel Henrique Soares; MENDES, Josiane Nunes; FERREIRA, Marcela Roberta Almeida; BASTOS, Nayara Almeida; CARDOSO, Rafael Balbino; NEPOMUCENO, Tamires Santos. **Popularização de conceitos e tecnologias de geração de energia com fontes renováveis em escolas de ensino médio de Itabira – MG**. Revista Brasileira de Extensão Universitária. v. 7, n. 1, p. 59-64 jan. – jun. 2016.

KRELL, Andreas Joachim; SOUZA, Carolina Barros de Castro e, **A sustentabilidade da matriz energética brasileira: o marco regulatório das energias renováveis e o princípio do desenvolvimento sustentável**. Revista de direito econômico e socioambiental. Curitiba, v. 11, n. 2, p. 157-188, maio/ago. 2020.

STORA, Fernando; DOLIVEIRA, Sérgio Luis Dias; GONZAGA, Carlos Alberto Marçal; MASSUGA, Flavia. **Práticas de sustentabilidade em escolas estaduais de Guarapuava**. Rev. bras. Estud. Pedag., Brasília, v. 103, n. 264, p. 378-403, maio/ago. 2022.

VERÔNICA batista de Lima; DOUGLAS vieira Barboza, M.Sc.; MARCELO jasmim Meiriño, Dr.; RICARDO, BELLA, Luiz Fernandes Dr. **Prospectando horizontes para o ensino integrado da sustentabilidade na educação básica**. Mix Sustentável. Florianópolis - v.7. n.1. p.125-136. dez. 2020.

ZORZO, Felipe Bernard; LAZZARI, Fernanda; SEVERO, Eliana Andrea; GUIMARÃES, Julio Cesar Ferro de. **Desenvolvimento sustentável e agenda 2030: uma análise dos indicadores brasileiros dos indicadores brasileiros**. Double Blind ReviewRGD. v. 19 - n. 2 - p. 160-182. jul./dez. 2022.