



IDENTIFICAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE INSERIDA NA MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE ENGENHARIA EM ARTIGOS PUBLICADOS NO COBENGE 2019 E 2020

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.3842

PATRICIA ZENI DE SA - patriciazenisa@gmail.com
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

Tamara Simone van Kaick - tamara@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

João Amadeus Pereira Alves - joaoalves@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Resumo: *A sustentabilidade está interligada com o equilíbrio entre as matrizes ambiental, econômica e social. Este equilíbrio propicia a manutenção da sobrevivência de todas as espécies do planeta. Neste sentido, as universidades devem ter uma formação para a sustentabilidade. O objetivo deste artigo foi de identificar como o tema da sustentabilidade tem sido introduzido no ensino das Engenharias para isto, foi realizado um levantamento nos artigos publicados no Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) com a palavra-chave sustentabilidade nos anos de 2019 e 2020. A metodologia utilizada baseou-se no "mapeamento de pesquisa". Foram analisados 35 artigos, 24 em 2019 e 11 em 2020. Observou-se que a sustentabilidade nas matrizes curriculares nas graduações em Engenharia é um tema incipiente e precisa ser mais trabalhado. Deste modo, a formação continuada dos docentes universitários em relação à sustentabilidade é primordial para a formação crítica e reflexiva do engenheiro, capacitando-o a desenvolver novas tecnologias, identificando e solucionando problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, culturais e ambientais, com uma visão ética e humanística em atendimento às demandas da sociedade.*

Palavras-chave: *Ensino de engenharia, formação crítica, formação continuada dos docentes.*



IDENTIFICAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE INSERIDA NA MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE ENGENHARIA EM ARTIGOS PUBLICADOS NO COBENGE 2019 E 2020

1 INTRODUÇÃO

A sustentabilidade, no conceito da sociedade, está interligada com o equilíbrio e inter-relações entre as matrizes ambiental, econômica e social. As relações entre as três matrizes são fundamentais na manutenção do desenvolvimento humano (JACOBI, 1999; BOFF, 2016), e quando em equilíbrio também propiciam a manutenção da sobrevivência das demais espécies do planeta, porque todos dependem dos recursos básicos naturais disponíveis. Porém uma das matrizes, a econômica, é uma criação específica da sociedade humana visando a manutenção de sua matriz social.

Jacobi (1999) já descrevia que a ideia primordial da sustentabilidade seria definir uma limitação nas possibilidades de crescimento econômico, para a qual é necessário um conjunto de iniciativas que leve em conta a existência da participação social que, por meio de práticas educativas e de um processo de diálogo informado, poderia reforçar os sentimentos de corresponsabilização e de constituição de valores éticos que tivessem como objetivo a equidade na sociedade global.

Após 10 anos da colocação de Jacobi (1999) na qual indicou que para alcançar a sustentabilidade seria necessário definir uma limitação no crescimento econômico, Leff (2010) descreveu que a sustentabilidade seria um modo de repensar a produção e o processo econômico imposto pela globalização econômica. A desconstrução da racionalidade econômica deveria passar por um longo processo de construção e institucionalização reconfigurando as identidades, para que os princípios que fundamentam a sustentabilidade pudessem ser pautados em novos valores, novos direitos e novas políticas públicas para superar a crise civilizatória, ou seja a falta de sustentabilidade, que o atual modo de desenvolvimento configurou.

Na tentativa de trazer uma significação integradora das 3 matrizes da sustentabilidade, o Filósofo Boff (2016) trouxe uma definição mais sistêmica descrevendo-a da seguinte forma:

"Sustentabilidade é toda ação destinada a manter as condições energéticas, informacionais, físico-química que sustentam todos os seres, especialmente a Terra viva, a comunidade de vida, a sociedade e a vida humana, visando sua continuidade e ainda atender as necessidades da geração presente e das futuras, de tal forma que os bens e serviços naturais sejam mantidos e enriquecidos em sua capacidade de regeneração, reprodução e coevolução (BOFF, p.116, 2016)".

Para Leff (2010) a crise civilizatória também se constitui na crise ambiental, pois afeta principalmente o desequilíbrio da matriz ambiental que sofre com o esgotamento dos recursos naturais. O consumo cada vez maior de recursos naturais aliado aos impactos negativos que ocorrem durante o processo industrial que poluem água, solo e ar, estabeleceu-se a crise ambiental, que na atualidade se desdobram em 3 grandes crises: pandêmica; perda da biodiversidade e por fim a emergência climática. Assim para este autor a crise ambiental reflete a crise de conhecimento.

Para suprir a falta de conhecimento que constituiu a crise ambiental, e visando suprir os cidadãos de novos valores capazes de desenhar novos direitos e novas políticas públicas foi desenvolvido o conceito da Educação Ambiental (EA). A EA pode ser trabalhada tanto nos aspectos culturais quanto sociais em relação ao consumo e produção responsáveis, da mesma forma que pode atuar na educação formal e na não formal. Segundo Sorrentino *et al.* (2005), a EA pode ter um viés emancipatório, que visa a deflagração de processos nos quais a busca individual e coletiva por mudanças culturais e sociais estão dialeticamente indissociadas.

Para inserir este contexto do enfrentamento da crise civilizatória e ambiental no âmbito da educação, no Brasil após o evento da Rio 92, resultou em um movimento que se fortaleceu e procedeu no sancionamento, em 1999, da Lei Federal n.º 9.795 (BRASIL, 1999), regulamentada pelo Decreto Federal n.º 4.281 (BRASIL, 2002), que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, que teve como base as práticas comprometidas com a construção de sociedades justas e sustentáveis. Como a EA é plural, para alcançar os seus objetivos são muitas as possibilidades de desenvolver as práticas que buscam, no seu conjunto, atingir resultados para enfrentar a crise civilizatória e ambiental.

As universidades, como formadoras de cidadãos e lideranças, também deveriam estar na busca de uma formação voltada para a sustentabilidade e apoiar e soluções para as crises tanto ambientais como civilizatória por meio da inserção da EA. Nesse artigo será analisada como as Universidades estão atuando na formação do cidadão no ensino das Engenharias para o tema da sustentabilidade.

O significado da palavra engenharia, que possui a sua origem no latim "ingenium", significa "produzir ou gerar talento, ou qualidade nata". Atualmente as Engenharias se constituem em várias áreas mas no geral a abordagem se dá nos conceitos de projeção, desenvolvimento, construção, análise e manutenção de alternativas que auxiliem e facilitem a vida da sociedade nas atividades cotidianas. A formação dos Engenheiros se dá no ensino da técnica aplicando conhecimentos científicos. A Engenharia reúne vários ramos especializados, onde cada um atua com mais ênfase no seu determinado campo de aplicação, com suas particularidades tecnológicas. Além da aplicação de conhecimentos técnicos e tecnológicos, as Engenharias atuam fortemente na cadeia de valor na extração da matéria –prima, processamento e no setor de serviços com a aplicação na obra assim como no seu posterior uso e operação. A cadeia de valor gera riquezas no sentido de afetar com forte participação no Produto Interno Bruto (PIB) e na geração de empregos (CONFEA, 2020).

Devido aos impactos que a engenharia promove na matriz ambiental, principalmente no que se refere a extração e consumo de matéria-prima para a construção civil, assim como a sua importância na matriz econômica, por exemplo no setor da construção civil, que absorve os engenheiros no mercado de trabalho, exerce participando com cerca de 10% do PIB do país e na matriz social, pelo número de empregos que o setor da construção gera, estimando 10 milhões de empregos (CONFEA, 2020), infere-se que se faz necessário a formação de engenheiros como lideranças que compreendam o conceito de sustentabilidade.

Segundo Contreras (2002), o modelo de racionalidade técnica na qual o ensino da prática profissional incide na solução de problemas mediante a aplicação de conhecimento teórico e técnico, mas subordinado ao conhecimento científico, é o modelo utilizado no ensino das Engenharias. Ao fazer uma pesquisa específica na área de engenharia civil Staniskis (2016), demonstrou que o nível de conhecimento e a compreensão sobre a sustentabilidade são insatisfatórios na grade curricular nas Engenharias em geral, e a conclusão é que seria preciso mais incentivo para trabalhar neste campo. Para Paula

(2019), a concepção do pensamento sistêmico voltado para a sustentabilidade precisaria ser internalizada no setor da construção civil, e para tal faz-se imprescindível formar o engenheiro desde seu primeiro ano de curso em nível graduação, inserindo no processo de aprendizagem os princípios e valores do conceito e a EA.

Para compreender um pouco sobre o estado da arte e de como se dá a relação entre o conceito de Sustentabilidade aplicado no ensino das diferentes Engenharias foi realizado um levantamento nos artigos publicados no Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (CONGEBE) para os anos de 2019 e 2020, com o objetivo de averiguar como o tema da sustentabilidade tem sido introduzido no ensino da Engenharia Civil.

2 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a elaboração deste artigo baseou-se no "mapeamento de pesquisa" (FIORENTINI, 2016), pois visa estabelecer os aspectos descritivos de um campo de estudo, mais do que necessariamente na obtenção da verificação dos resultados, ou seja, o mapeamento da pesquisa é um processo sistemático de levantamento e descrição de informações sobre as pesquisas produzidas em um campo específico de estudo, em determinado espaço (lugar) e período de tempo. Esse mapeamento dos artigos foi realizado por meio de busca nos Anais do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE, 2019; 2020). Delimitou-se a escolha dos artigos a serem analisados nos eventos recentes de 2019 a 2020. Para selecionar os artigos, foi utilizada a palavra-chave: sustentabilidade. Após a seleção, foi feita a leitura do resumo de todos os artigos e identificou-se o tema da sustentabilidade relacionados com a matriz curricular ou Projeto Político Pedagógico das Engenharias.

Na primeira etapa da pesquisa foram encontrados 35 artigos no COBENGE, sendo 24 em 2019, e 11 artigos em 2020. A segunda etapa da pesquisa consistiu na leitura dos resumos dos artigos e assim subdividindo-os em 9 categorias: matriz curricular, extensão, projeto, pesquisa, metodologia de ensino, palestra/fórum, grupo de pesquisa, relato de experiência e olimpíada. Nesse artigo só serão analisados os artigos que relacionaram a Sustentabilidade com a matriz curricular.

3 REFLEXÕES SOBRE ANÁLISE DOS RESULTADOS

Dos 24 artigos selecionados no ano de 2019, dois (2) artigos foram descartados, pois não tinha nenhuma relação com sustentabilidade. Foi possível categorizar os 22 artigos da seguinte forma: cinco (5) obras descrevem a sustentabilidade relacionada à matriz curricular das graduações; seis (6) são de extensão; quatro (4) estão relacionados a projetos específicos; três (3) a pesquisa; um (1) a palestra/fórum; um (1) de metodologia de ensino; um (1) grupo de pesquisa e um relato de experiência. Enquanto nos 11 artigos pesquisados no ano de 2020, um (1) também foi descartado pois não apresentou o escopo da pesquisa, dois (2) estão relacionados à matriz curricular, cinco (5) a projetos específicos, dois (2) de extensão e um (1) sobre olimpíada.

Como o objetivo desta pesquisa foi analisar os artigos relacionados à matriz curricular, foram selecionados os 7 artigos pertinentes a este tema, e o resultado deste mapeamento pode ser visualizado na Tabela 1.

Tabela 1 – Artigos com a temática sustentabilidade relacionados à matriz curricular do COBENGE 2019 e 2020.

Numeração	Título do artigo	Autores	Ano
01	A importância de inserir a temática sustentabilidade durante a graduação de engenharia para a formação de profissionais com visão crítica	AZEVEDO, M. B. SILVA, C. R. T.	2019
02	A inclusão prática de indicadores de sustentabilidade na formação acadêmica: o caso do campus da faculdade UNEF	SOUZA, A. C. D. NIGRO, M. VIEIRA, C. L.	2019
03	Engenharia sustentável: contribuição das disciplinas matemáticas na formação do engenheiro	PAULA, M. R. <i>et al</i> (2019)	2019
04	Inserindo a sustentabilidade no ensino de materiais de construção: prática laboratorial combinando questões ambientais e ciência dos materiais no aproveitamento de esterco em preparo de argamassas	SANTOS, M. S. E. <i>et al</i> (2019)	2019
05	Trabalho discente efetivo como meio de fomentar autonomia do estudante na disciplina de introdução à engenharia	PIAZZA, D. <i>et al</i> (2019)	2019
06	O Ensino de Acústica em cursos de Engenharia civil em Goiás e Distrito Federal	BARROS, A. J. R. <i>et al</i> (2019)	2020
07	Presença do tema Sustentabilidade nos currículos e Projetos Políticos Pedagógicos dos cursos de Arquitetura e Engenharia Civil	SMANIOTTO, R. K. H., TAVARES, S. F., FREITAS, M. D. C. D.	2020

Fonte: Autoria Própria (2021).

Analisando a Tabela 1, observou-se que em 2019 foram publicados mais artigos (5) relacionados à matriz curricular e à sustentabilidade do que em 2020 (3). Este resultado pode estar relacionado à pandemia mundial de Covid-19, doença causada pelo novo coronavírus (Sars-Cov-2), que resultou na realização do evento de maneira virtual, em dezembro de 2020 o que pode ter ocasionado uma menor participação e publicação de artigos no evento.

Após a leitura de cada artigo na íntegra, foi possível identificar seu objetivo, sua metodologia, a relação entre a matriz curricular e a sustentabilidade, e o seu público alvo. O resultado da identificação de cada item pode ser visualizado na Tabela 2.

Tabela 2 – Correlações entre o título do artigo, seu respectivo objetivo, metodologia, matriz curricular X sustentabilidade e público alvo.

ARTIGO	OBJETIVO	METODOLOGIA	MATRIZ CURRICULAR X SUSTENTABILIDADE	PÚBLICO ALVO
01	Destacar a importância de inserir a temática	Pesquisa nos relatórios publicados pela Agência Nacional de águas (ANA) e	Eng. Elétrica e Eng. Civil possuem 1 disciplina relacionada a	Alunos da engenharia

	da sustentabilidade durante a graduação para que o engenheiro consiga atuar na redução de insumos das atividades produtivas no Brasil.	pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e pesquisa no ano de 2019 com os estudantes de engenharia elétrica e engenharia civil do Instituto Federal da Bahia acerca da opinião destes sobre a importância de ter conhecimento sobre sustentabilidade durante a graduação.	sustentabilidade: Ciências do Ambiente. Alunos mencionaram já ter visto assuntos relacionados nas disciplinas de química e introdução a ciências dos materiais. 100% dos estudantes acreditam ser fundamental oferecer durante a graduação este tipo de disciplina.	
02	Realizar um diagnóstico dos indicadores de sustentabilidade (água, energia, insumos, resíduos sólidos, educação ambiental) no campus da Faculdade UNEF, no intuito de propor intervenções práticas que possam reduzir o impacto ambiental, como também, contribuir para a formação dos alunos da Instituição.	Metodologia construtiva e participativa. Desenvolvido com os alunos do 1º ao 10º semestres dos cursos de graduação oferecidos pela Faculdade e estes serão avaliados através de relatórios semestrais, que deverão coletar as informações sobre consumo de água (potável e geração de esgoto sanitário), de energia elétrica, de insumos (papel, pinceis, pilotos, apagadores, envelopes, material de limpeza, materiais para preparação de café e lanches) e geração de resíduos sólidos.	Avanço da capacidade dos alunos em trabalhar com algumas ferramentas de análise ambiental dos processos produtivos – especificamente da produção da IES de ensino, pesquisa e extensão – como também a realização de atividades práticas, saindo do ambiente de sala de aula. Espera-se minimizar os impactos ambientais provocados pela atividade acadêmica e, como consequência, melhorar a imagem da IES junto à sociedade, justificando, do ponto de vista da sustentabilidade institucional, a implementação do projeto.	Alunos, professores, membros do projeto e funcionários da instituição.
03	Analisar a importância das ciências básicas para a formação de um engenheiro para uma engenharia sustentável com foco em energia, a fim de que estejam preparados para as situações e desafios que esta crise energética nos impõe.	Foi realizada uma pesquisa sobre a relevância das disciplinas básicas, como física, química e matemática, para temas que envolvam o conhecimento científico necessário ao engenheiro na atuação de problemas de sustentabilidade energética.	As disciplinas do ciclo básico do curso de engenharia, em especial as disciplinas de matemática, podem ser utilizadas na formação de um engenheiro sustentável, que consiga resolver problemas gerando um uso consciente da energia e do meio ambiente de forma aplicada em sua rotina profissional.	Alunos, docentes e disciplinas do ciclo básico.
04	Potencial da estratégia de combinar a prática laboratorial e a atuação de equipes	Experimento no laboratório: O primeiro passo – a coleta da matéria prima em si. Na segunda fase foram feitos três diferentes ensaios. Por fim, os testes destes ensaios e a discussão	O projeto de inovação científica que serviu de base para essa reflexão acerca da utilização de equipes multidisciplinares em práticas laboratoriais	Alunos com currículos integrados



	<p>multidisciplinares à temática da sustentabilidade, como fator de estímulo no processo de ensino-aprendizagem.</p>	<p>através de equipe multidisciplinar em práticas laboratoriais integrando a temática ambiental.</p>	<p>integrando a temática ambiental está em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os cursos de graduação em Engenharia.</p>	
05	<p>Apresentar os resultados alcançados, as possibilidades de melhorias identificadas e o uso dos TDE's vivenciados ao longo do ano de 2018 na disciplina de Introdução à Engenharia da UCS. Dois projetos com foco nos princípios da sustentabilidade.</p>	<p>Os projetos contemplavam a ação dos estudantes junto a entidades da comunidade local visitadas previamente pelos professores. O representante da entidade ou instituição apresentou para os estudantes as demandas e, depois disso, a turma foi dividida em equipes, e os estudantes visitaram as instituições para definir a sua forma de ação propondo melhorias para a mesma.</p>	<p>Reestruturação curricular dos cursos da UCS ocorrida em meados de 2017 visando à inovação, flexibilização e atualização das propostas dos cursos de graduação, incentivou os coordenadores das diferentes ofertas de engenharia da UCS a planejar integração das áreas de engenharia na disciplina de Introdução à Engenharia.</p>	<p>Alunos e disciplina Introdução à engenharia</p>
06	<p>Levantar, dentre instituições de ensino superior de uma mesma região que oferecem cursos de engenharia civil, quantas delas abordam questões de som e acústica em seus cursos de graduação.</p>	<p>A pesquisa feita foi do tipo documental, e consistiu em analisar os Projetos Político-Pedagógicos dos cursos (PPCs) e ementas de disciplinas de alguns cursos de engenharia civil de uma determinada região.</p>	<p>Questões acústicas devem estar presente na formação de um bom engenheiro e que a escassez desses assuntos nos cursos de graduação seja um problema a ser resolvido.</p>	<p>Inclusão do ensino de acústica nos Projetos Político-Pedagógicos dos cursos de engenharia civil</p>
07	<p>Mapear a presença do tema sustentabilidade (dentro de sua dimensão ambiental) nos currículos dos cursos de arquitetura e urbanismo e engenharia civil das instituições de ensino (IES) públicas brasileiras</p>	<p>De modo a mapear a presença do tema Sustentabilidade nos cursos de graduação da área de Construção Civil – Engenharia Civil e Arquitetura, utilizou-se como procedimento metodológico a leitura das matrizes curriculares desses cursos na busca por disciplinas que abordassem a temática, seja em seu título como em sua ementa.</p>	<p>Panorama da presença da temática sustentabilidade nos cursos da área da construção civil, sugerindo sobre quais regiões devem ser direcionados os esforços de reflexão e reestruturação das grades curriculares e Projetos Político Pedagógicos</p>	<p>Quais regiões devem ser direcionadas os esforços de reflexão e reestruturação dos Projetos Políticos Pedagógicos, de modo a promover a consolidação do tema, com vistas a formação de</p>

				profissionais.
--	--	--	--	----------------

Fonte: Autoria Própria (2021).

Observando a Tabela 2, pode-se verificar que dos 7 artigos analisados, todos descrevem a inclusão da sustentabilidade nas graduações, demonstrando a necessidade e importância da inserção desta temática no curso de Engenharia, o qual é o escopo desta pesquisa. No entanto Pergher (2019), comenta que a sustentabilidade ainda apresenta uma lacuna nas matrizes curriculares dos cursos de Engenharia, constando apenas em discurso e intenção. Além da lacuna entre discurso e intenção também ficou evidente que a temática Sustentabilidade na matriz curricular ainda não aparece com tanta frequência quando relaciona o número total de artigos publicados na COBENGE de 2019. Na COBENGE de 2019, dos 681 artigos publicados no Anais, 24 estão relacionados a sustentabilidade e cinco ligam a sustentabilidade a matriz curricular, isto demonstra que 0,74% dos artigos publicados descrevem a sustentabilidade na matriz curricular das engenharias. Já em 2020 está porcentagem é ainda menor, do total dos 497 artigos publicados no Anais, 11 possuem a temática sustentabilidade e dois a relacionam com a matriz curricular, o que representa 0,4%.

Assim, os sete (7) artigos descritos na tabela 2, correspondem a 0,6% dos artigos publicados na COBENGE nos anos de 2019 e 2020, o que demonstra que a sustentabilidade nas matrizes curriculares na engenharia ainda é um tema relativamente novo e necessita ser mais trabalhado.

Segundo Smanioto (2020), este fato pode estar relacionado à dificuldade das instituições em realizarem mudanças curriculares significativas. Deste modo, os currículos das Universidades permanecem ultrapassados. De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (BRASIL, 2019), o egresso deve desenvolver as seguintes competências:

V - Considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;

VI - Atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.

Para que estas competências ocorram, é necessário que o graduando apresente uma formação sólida para a sustentabilidade, preparando-o para as reais necessidades do mercado de trabalho. Analisando-se os artigos descritos, observou-se a importância e a necessidade de inserção da sustentabilidade nos currículos, projetos políticos pedagógicos e em suas respectivas matrizes curriculares, a fim de formar um engenheiro que seja capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional, e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente (BRASIL, 2019).

Averiguando o público alvo dos artigos descritos na Tabela 2, nota-se que 71% apresentam os alunos da engenharia como público alvo, e 29% o Projeto Político Pedagógico. Dentre os 71%, pode-se destacar que 40% citam especificamente a formação docente. Apesar dos outros trabalhos citados não apresentarem especificamente os docentes, entende-se que a formação do engenheiro só acontece devido à interferência do professor, ou seja, ele que formará o aluno e aplicará o Projeto Político Pedagógico do curso de Graduação.

Assim, acredita-se que o docente é o agente principal de mudança para a formação do engenheiro em sustentabilidade. Para que ocorra esta formação é necessário que as Universidades invistam na formação continuada dos professores, pois de acordo com

Contreras (2002), os professores apresentam uma perspectiva técnica, a qual desconsidera a importância da qualidade moral e educativa da ação e assim, reduzindo-a apenas em um valor instrumental, e nessa perspectiva a sustentabilidade acaba não sendo inserida e discutida em sala de aula.

Nessa lógica, o corpo docente da graduação em Engenharia deve estar alinhado com o seu Projeto Político Pedagógico. De acordo com as Diretrizes Curriculares de Engenharia (BRASIL, 2019), a graduação deve manter um programa permanente de formação e desenvolvimento do seu corpo docente, por meio do domínio conceitual e pedagógico, inserindo estratégias de ensino ativas, interdisciplinares, a fim de desenvolver as competências desejadas nos egressos. Com isto, acredita-se que o docente se tornará um pesquisador da sua própria prática (ELLIOTT, 2005), inserindo assim, a sustentabilidade no seu currículo, nas suas aulas, transformando-se em agente formador de conhecimento e cultura na sociedade.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, buscou-se apresentar um mapeamento dos artigos relacionados à sustentabilidade e associados à matriz curricular de cursos de engenharia, publicados no Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia nos anos de 2019 e 2020.

Observou-se que a sustentabilidade nas matrizes curriculares nas graduações em Engenharia é um tema relativamente recente e que poderia ser mais trabalhado. Os artigos analisados apresentam uma fotografia de como se está dando a inserção do tema sustentabilidade na matriz curricular dos cursos de Engenharia, o que está em consonância com as diretrizes curriculares para os cursos de engenharia, pois enfatiza a formação do engenheiro com as questões ambientais e soluções inovadoras para problemas diversos e multidisciplinares.

Ainda foi possível verificar que a formação continuada dos docentes universitários em relação à sustentabilidade é primordial para a formação crítica e reflexiva do engenheiro, capacitando-o a desenvolver novas tecnologias, identificando e solucionando problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, culturais e ambientais, com uma visão ética e humanística em atendimento às demandas da sociedade.

5 REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Política Nacional de Educação** _____. Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002. **Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA)**. 2002.

_____. Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia**. Brasília, DF, 2019.

_____. Resolução CNE/CP nº 1, de 27 de outubro de 2020. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC- Formação Continuada)**. Brasília, DF, 2020.

COBENGE. **XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e 2º Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE**, "Formação por Competência na Engenharia no Contexto da Globalização 4.0". Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/2019/>. Acesso em: 05 de abril de 2021. Fortaleza, CE, 2019.

_____. **XLVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia e III Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE**, "Os desafios para formar hoje o engenheiro do amanhã". Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/2020/>. Acesso em: 05 de abril de 2021. Evento Online, 2020.

CONFEA. Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. **Retomada econômica passa pelo campo e pela construção civil**. Disponível em: <https://www.confea.org.br/retomada-economica-passa-pelo-campo-e-pela-construcao-civil>. Acesso em: 22 de Abril de 2022.

CONTRERAS, J. **Autonomia de professores**. Tradução de Sandra Trabucco Valenzuela: revisão técnica, apresentação e notas à edição brasileira Selma Garrido Pimenta – São Paulo: Cortez, 2002.

ELLIOTT, J. **Lesson y learning Study y la idea del docente como investigador** 1. v. 84, n. 3, p. 29–46, 2015.

FIORENTINI, D.; PASSOS, B. L. C.; LIMA, R. C. R. **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática: período 2001 - 2012** - Campinas: FE/UNICAMP, 2016.

JACOBI, Pedro. **Meio ambiente e sustentabilidade**. In: O município no século XXI: cenários e perspectivas. Fundação Prefeito Faria Lima – CEPAM. Ed. Especial. São Paulo: Ed. Especial, 1999, p. 175-183.

LEFF, E. **Discursos Sustentáveis**. Trad. Silvana Cobucci Leite. São Paulo: Cortez, 2010.

PAULA, M. R.; FARIA, C. C. O.; SILVA, I. L.; CARVALHO, M. O.; MENEZES, C. A. G.; RAVAGLIA, R.; DIAS, R. A. Engenharia sustentável: contribuição das disciplinas matemáticas na formação do engenheiro. In: COBENGE 2019, 2019, Fortaleza - CE. LVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia. **Anais**. Fortaleza. 2019.

PERGHER, R. D.; FREITAS, M. C. D. Rede de colaboração em educação aberta para engenheiro e arquiteto – disseminação de pesquisa sobre sustentabilidade. In: XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE, 2019, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza, 2019.

SMANIOTTO, R. K. H.; TAVARES, S. F.; FREITAS, M. D. C. D. Presença do tema sustentabilidade nos currículos e projetos políticos pedagógicos dos cursos de arquitetura e engenharia civil. In: XLVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia e III

Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE, 2020, Evento On-line.
Anais. 2020.

STANISKIS, J. K.; KATIUTE, E. Complex evaluation of sustainability in engineering education: case & analysis, **Journal of Cleaner Production**, v. 120, 2016, p. 13-20.

SORRENTINO, M.; TRAIBER, R.; MENDONÇA, P.; FERRARO, L. A. J. Educação ambiental como política pública. **Revista Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, 2005.

IDENTIFICATION OF SUSTAINABILITY INSERTED IN THE CURRICULAR MATRIX OF THE ENGINEERING COURSE IN PAPERS PUBLISHED IN COBENGE 2019 AND 2020