DENSIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: ESFERA AMBIENTAL, ECONÔMICA E SOCIAL

ANTONIA MABRYSA TORRES GADELHA[1], DEYVISON SOUZA RODRIGUES[2], GRAZIELLA COLATO ANTONIO[3] e JULIANA TÓFANO DE CAMPOS LEITE[4]

[1]Doutoranda, ProPG em Energia, UFABC, Santo André-SP, mabrysa.grintequi@gmail.com;
[2]Doutoranda, Programa de Pós-graduação em Energia, UFABC, Santo André-SP, rdeyvison@yahoo.com.br;
[3]Drª em Engenharia de Alimentos, Prof. Adj. CECS, UFABC, Santo André-SP, juliana.toneli@ufabc.edu.br;
[4]Drª em Engenharia de Alimentos, Prof. Adj. CECS, UFABC, Santo André-SP, graziella.colato@ufabc.edu.br

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

RESUMO: A Agenda 2030, divulgada em 2015, trouxe os 17 objetivos para o Desenvolvimento Sustentável. Um deles é o número 7 que fala sobre a diversificação da matriz energética global pautada em fontes renováveis. O Brasil, apesar de ter uma matriz energética com uma boa participação de fontes renováveis, ainda está sujeito a uma dependência da cana-de-açúcar e fontes hidráulicas. O aproveitamento energético de resíduos por meio da densificação é uma saída para o desenvolvimento sustentável, nas suas esferas ambiental, econômica e social. Contudo, pouco se encontra sobre a esfera social desta tecnologia. Por isso o objetivo deste artigo é realizar uma revisão sistemática acerca da produção acadêmica no Brasil que aborde a esfera social do desenvolvimento sustentável relacionada a produção de briquetes ou pellets para fins energéticos, a fim de suscitar o debate acerca deste tema. Foram então selecionados, por meio de critério de exclusão, 4 artigos que discorriam sobre o tema de desenvolvimento sustentável na esfera social. Estes trabalhos foram extensivamente analisados e o que pode se observar foi que nos 4 artigos não houve uma atenção em pontuar os aspectos sociais da tecnologia de densificação e como isso poderia impactar na vida social como um todo.
PALAVRAS-CHAVE: Briquetes, Pellets, Economia, Proteção ambiental, Equidade social.

DENSIFICATION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT: ENVIRONMENTAL, ECONOMIC AND SOCIAL SPHERE

ABSTRACT: In 2015, there was the release of the 2030 Agenda, which brought the 17 Goals for Sustainable Development, including number 7 which talks about the diversification of the global energy matrix based on renewable sources. Despite having an energy matrix with a good share of renewable sources, Brazil is still subject to a dependence on sugarcane and water sources. Energy utilization of waste through densification is an outlet for sustainable development in its environmental, economic and social spheres. However, little is found about the social sphere of this technology. Therefore, the aim of this paper is to conduct a systematic review of academic production in Brazil that addresses the social sphere of sustainable development related to the production of briquettes or pellets for energy purposes, in order to raise debate about this topic. Were then selected through exclusion criteria, 4 articles that addressed the theme of sustainable development in the social sphere and then analyzed. What can be observed was that in the 4 articles there was no attention to point out the social aspects of densification technology and how it could impact on social life as a whole.
KEYWORDS: Briquettes, Pellets, Economy, Environmental protection, Social equity.

INTRODUÇÃO

O uso desenfreado do petróleo, como principal fonte de energia, acabou ocasionando, como previu o geólogo M. King Hubbert em 1959, crises mundiais na década de 1970 devido a esgotabilidade do recurso. Além disso, a necessidade do recurso gerou grandes conflitos no Oriente Médio, devido este ser detentor das maiores reservas petrolíferas. Ademais, a exploração do petróleo causa fortes impactos ambientais, principalmente no que tange a emissão de gases de efeitos estufa para atmosfera (FARIAS; SELLITO, 2011).

Estudo recente, publicado pelo Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2017), indica que são de 90% as chances do aumento das temperaturas médias, no século XXI, para valores entre 2 a 4,9 °C, contudo um aumento de 2 °C já resultaria em graves e irreversíveis problemas ambientais.

Segundo Barbosa (2008), é a partir da Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CMMAD), em 1987, também conhecido como Comissão de Brundtland, no processo preparatório para a Conferência das Nações Unidas, que o termo "desenvolvimento sustentável", apresentado no relatório "Nosso Futuro Comum", ganha uma das definições mais difundidas no mundo: "o desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades". Neste contexto, é definido três princípios básicos a serem cumpridos: desenvolvimento econômico, proteção ambiental e equidade social, onde ficaram conhecidos como a tríade para o desenvolvimento sustentável.

Este conceito foi firmado na Agenda 21, documento desenvolvido durante a Conferência Rio 92, sendo incorporado em outras agendas globais de desenvolvimento e de direitos humanos, contudo o conceito ainda é considerado vago, uma vez que não se atenta a apontar quais serão essas necessidades (BARBOSA, 2008; CANEPA; 2007). Entretanto, apesar de questionável, o relatório conseguiu atentar o mundo sobre as necessidades de se encontrar novas forma de desenvolvimento econômico, que se atentassem não só as questões ambientais mais também na esfera social.

Posteriormente, no 70º Aniversário da Organização das Nações Unidas (ONU), em 2015, chefes de estados se reúnem para a formulação mais recente da agenda para o desenvolvimento sustentável. Nesta ocasião desenvolvem a chamada Agenda 2030, na qual reúne 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2016).

A partir desta agenda os países vêm desenvolvendo propostas de adequações às metas globais da ONU, buscando o desenvolvimento sustentável, se comprometendo a alcançar essas metas até o ano de 2030. De acordo com o relatório "Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável", o sétimo objetivo relata sobre assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos (ONU, 2016).

Como uma das metas para este objetivo, encontra-se o item 7.2, que relata sobre aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global. A respeito desta, o IPEA (2018) publicou como adequação da meta ao Brasil, o seguinte intento: "até 2030, manter elevada a participação de energias renováveis na matriz energética nacional".

Contudo, mesmo o Brasil possuindo uma matriz energética pautada em fontes renováveis, o que se observa é uma forte dependência de energia por meio de derivados da cana-de-açúcar e energia hidráulica.

Levando-se em consideração que o Brasil é um dos maiores produtores agrícolas do mundo, este acaba gerando um montante bastante elevado de resíduos que poderiam estar sendo destinados para fins energéticos e diversificando ainda mais a matriz energética nacional.

Hall, House e Scrase (2005) salientam a necessidade da diversificação das biomassas de acordo com a localidade, haja vista que há maiores benefícios ambientais e energéticos que podem vir do cultivo de plantas perenes ou florestas, antes que de plantações com safras anuais. Os autores ainda apontam que os sistemas agroflorestais podem desempenhar um papel importante na obtenção de energia e de vários outros benefícios para os agricultores e comunidades.

Segundo Rodrigues (2018), um meio para a otimização do aproveitamento energético da biomassa é a produção de briquetes ou pellets, que através da compactação ou densificação da matéria prima in natura visa o aumento da densidade do material em estudo ao mesmo tempo em que procura diminuir a umidade até uma faixa de valores ótimos. Esse método possibilita a redução com custos em

transporte e estocagem, além de poder aumentar a densidade energética da biomassa, fazendo com que ocorra um melhoramento de sua eficiência na combustão do produto final.

O aproveitamento energético da biomassa por meio da produção de material densificado pode ser uma solução que engloba as três esferas do desenvolvimento sustentável, haja vista que, aproveita resíduos que poderiam gerar lixo urbano como uma forma de geração de renda e que pode ter um cunho social no que tange o uso de biomassas locais. Contudo, essa esfera ainda é pouco debatida em relação as demais. Diante dos dados levantados, o objetivo do presente artigo é realizar uma revisão sistemática acerca da produção acadêmica no Brasil que abordem a esfera social do desenvolvimento sustentável relacionada a produção de briquetes ou pellets para fins energéticos, a fim de suscitar o debate acerca deste tema.

MATERIAL E MÉTODOS

Este artigo trata-se de uma revisão sistemática da literatura, com abordagem qualitativa, do tipo descritiva. As pesquisas descritivas têm como principal objetivo a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento das relações entre variáveis adquiridas na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados (Gil, 1999). A revisão sistemática é uma revisão delineada para responder uma pergunta específica e que emprega métodos práticos e sistemáticos para identificar, separar e avaliar criticamente a literatura (ROTHER, 2007).

Foram levantados artigos em periódicos nacionais de domínio público (Google Acadêmico). O recorte temporal escolhido foi de janeiro de 2016 até dezembro de 2019. Utilizou-se os descritores: desenvolvimento sustentável, social, briquetes, pellets. Foram incluídos apenas os artigos que apresentavam uma abordagem social do desenvolvimento sustentável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após serem inseridos os critérios de seleção dos artigos, foi possível encontrar 80 trabalhos que apresentavam os descritores escolhidos. Contudo, deste universo apenas 4 trabalhos se encaixavam nas especificações de ser um artigo publicado em periódico nacional, entre os anos 2016 e 2019 e que não somente citasse a palavra social.

A Tabela 1 apresenta os dados do primeiro artigo selecionado.

Tabela 1. Primeiro artigo selecionado

Artigo 1	
Título	O Aproveitamento de Resíduos de Madeira para o Desenvolvimento Sustentável
Autor(es)	Donato e Takenaka (2016)
Objetivo	ressaltar a importância do uso de briquetes de resíduos de madeira como alternativa ao uso do carvão vegetal e também como instrumento de obtenção de vantagens sociais, econômicas e ambientais

O artigo de Donato e Takenaka (2016), buscou por meio de uma revisão bibliográfica realizar um levantamento apontando a importância do uso de briquetes para fins energéticos e de obtenção de vantagens sociais, econômicas e ambientais.

Apesar de estar como um objetivo do trabalho a importância dos aspectos sociais da produção de briquete, o Artigo 1 acaba se apegando apenas aos aspectos ambientais e econômicos, da tríade do desenvolvimento sustentável, deixando o objetivo da esfera social, apenas como um reflexo das demais esferas.

A Tabela 2 apresenta os dados do segundo artigo selecionado.

Tabela 2. Segundo artigo selecionado

Artigo 2	
Título	Da Biomassa Residual Ao Briquete: Viabilidade Técnica Para Produção De Briquetes Na Microrregião de Dourados-MS
Autor(es)	Silva, Carneiro e Lopes (2017)
Objetivo	Analisar a viabilidade técnica para produção de bioproduto oriundo de biomassa residual na microrregião de Dourados-MS

O artigo de Silva, Carneiro e Lopes (2017) buscou realizar um levantamento de biomassas presentes na microrregião de Dourados-MS, para saber o potencial de geração de energia por meio da produção de briquete.

O texto consegue citar a presença do apelo social de produtos densificados, contudo ao chegar nos itens de "resultados e discussão" o artigo se detém em argumentar sobre o desenvolvimento econômico e proteção ambiental de uma destinação nobre para os resíduos.

Contudo, diferente do Artigo 1, o segundo artigo não era objetivo dos autores mostrar a esfera social do desenvolvimento sustentável.

A Tabela 3 apresenta os dados do terceiro artigo analisado, apresentando seu título, autores e objetivo.

Tabela 3. Terceiro artigo selecionado

Artigo 3	
Título	Percepção Quanto Ao Uso E Atributos Dos Pellets De Biomassa Como Fonte Geradora De Energia
Autor(es)	Bogdezevicius et al. (2018)
Objetivo	Analisar a percepção da gestão hoteleira quanto ao uso e aos atributos dos pellets de biomassa como fonte geradora de energia

O artigo publicado por Bogdezevicius et al. (2018), busca por meio de um questionário do tipo survey entender qual o nível de conhecimento da gestão hoteleira de Porto Seguro – BA sobre produtos densificados a fim de serem utilizados como fonte alternativa.

O Artigo 3 consegue esboçar um certo viés social para a produção de pellets para serem utilizados nos sistemas de aquecimento dos hotéis da cidade baiana, contudo o artigo acaba por não dar uma visão transformadora para esses pellets.

Ao final do artigo, salienta a importância social da produção de produtos densificados, porém acaba direcionando o foco do artigo sobre as questões econômicos para a rede hoteleira de Porto Seguro.

Por fim, a Tabela 4 apresenta os dados do último artigo selecionado para esta revisão sistêmica.

Tabela 4. Quarto artigo selecionado

Artigo 4	
Título	Reutilização Dos Resíduos De Madeira Da Confecção De Paletes
Autor(es)	Platina e Oliveira (2018)
Objetivo	Evidenciar a necessidade de adoção de práticas que reduzam os impactos ambientais negativos gerados pelo desmatamento

Em última análise, o artigo de Platina e Oliveira (2018) buscou mostrar a necessidade de adoção de práticas que podem reduzir os impactos ambientais negativos gerados pelo desmatamento.

Apesar do objetivo abrangente o artigo acaba se detendo em mostrar a pelletização como uma saída para o problema de resíduos gerados em uma empresa de confecção de pellets. Para isso, os autores focam nas questões ambientais, e argumentam sobre os potenciais ganhos na esfera econômica, citando ao fim a esfera social, que mais uma vez passa como uma realidade que não entra em foco.

O que se observa em todos os artigos é a que a esfera social do desenvolvimento sustentável, em relação as esferas ambiental e econômica, acaba se tornando fator agregado, mas não debatido. Pois dificilmente, é encontrado na literatura artigos com metodologias definidas para argumentar os pontos sociais da presença da tecnologia na mudança social de uma população.

Salientando que, os resíduos gerados na exploração agroflorestal, uma vez que sejam estudados e direcionados a produção de briquetes e pellets, podem servir como renda extra aos trabalhadores locais e contribuir para o desenvolvimento das comunidades que vivem em situações de vulnerabilidade social.

CONCLUSÃO

É possível observar com esta revisão uma grande falta de estudos que abordem temas sociais no viés da produção de produtos densificados, pois somente 5% de um espaço amostral de 80 trabalhos encontrados, se encaixaram nos filtros de pesquisa.

Aponta-se também a incidência dos trabalhos em se deterem nas esferas ambiental e econômica do desenvolvimento sustentável, indo na contramão do conceito de desenvolvimento sustentável definida pelo Relatório de Brundtland, tratando o tema social apenas como algo agregado, que deve ser citado, contudo, não debatido quando o viés é tecnológico.

Aqui se faz necessário uma visão social e estudos que venham mostrar a mudança, principalmente, no modo de vida de populações de áreas rurais, nas quais os processos agroflorestais, detentores de grande formação de resíduos, acabam por poder modificar os aspectos sociais destas famílias, além de desenvolverem a economia e preservarem o meio ambiente.

Por isso, se faz necessário um olhar mais abrangente em busca de arranjos produtivos locais que possam gerar lucratividade para famílias que vivem nos entornos dessas instalações, conseguindo atender o desenvolvimento econômico, ambiental e social, sustentando, assim, o tripé do desenvolvimento sustentável.

AGRADECIMENTOS

A Capes pela concessão de bolsa de pesquisa ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, G. S. O desafio do desenvolvimento sustentável. **Revista Visões**, 4(1), 1-11, 2008.

BOGDEZEVICIUS, C. R. et al. Percepção quanto ao uso e atributos dos pellets de biomassa como fonte geradora de energia. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, 7(4), 515-539, 2018.

CANEPA, Carla. **Cidades Sustentáveis**: o município como lócus da sustentabilidade. São Paulo: Editora RCS, 2007.

DONATO, C. J.; TAKENAKA, E. M. M. O Aproveitamento de resíduos de madeira para o desenvolvimento sustentável. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, 12(4), 2016.

FARIAS, L. M.; SELLITTO, M. A. Uso da energia ao longo da história: evolução e perspectivas futuras. **Revista Liberato**, 12(17), 07-16, 2011.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

HALL, D. O.; HOUSE, J. I.; SCRASE, I. **Visão geral da energia e biomassa**. In: ROSILLO-CALLE, F.; BAJAY, S. V.; ROTHMAN, H. (Org.). Uso da biomassa para produção de energia na indústria brasileira. Campinas: UNICAMP, 2005.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. **AGENDA 2030 - ODS – Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**, 2018.

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. Global Warming of 1.5°C. Suiça, 2018.

Organização das Nações Unidas - ONU. **Transformando nosso mundo**: A agenda 2030 para o Desenvolvimento sustentável, 2016.

PLATINA, I. D.; OLIVEIRA, A. L. (2018). Reutilização dos resíduos de madeira da confecção de paletes. **Revista Interface Tecnológica**, 15(2), 232-244, 2018.

RODRIGUES, D. S. **Densificação de caroços de açaí: caracterização e efeito das condições de processamento.** Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do ABC, 2018.

ROTHER, Edna Terezinha**. Revisão sistemática X revisão narrativa**. Acta paul. enferm., São Paulo, v. 20, n. 2, p. v-vi, June, 2007.

SILVA, J. W. F.; CARNEIRO, R. A. F.; LOPES, J. M. L. M. Da biomassa residual ao briquete: viabilidade técnica para produção de briquetes na microrregião de dourados-ms. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, 6(4), 624-646, 2017.