
Etanol de Segunda Geração (E2G) em relação à sociedade e à mídia

Second Generation Ethanol (E2G) in relation to society and the media

Carla Gonçalves TávoraORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9612-518X>

Universidade Estadual Paulista, Brasil

E-mail: carla.tavora@unesp.br**Eduardo Martins Morgado**ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7974-1829>

Universidade Estadual Paulista, Brasil

E-mail: eduardo.morgado@unesp.br

RESUMO

O objetivo é estudar o papel da mídia para promover informações a sociedade com as inovações e desenvolvimento no país, relacionando com conhecimento geral sobre o Etanol de Segunda Geração (E2G). Uma vez que a mídia tem um papel central para a disseminação de informações à sociedade, e o Etanol de Primeira Geração (E1G) e E2G faz parte da inovação e desenvolvimento sustentável para competir com combustíveis fósseis, e contribui economicamente com o país. A pesquisa é de pesquisa de campo de cunho exploratório com uma abordagem quali-quantitativa, a coleta de dados por um questionário de 15 questões abertas e fechadas on-line através do software Sphinx iQ2, aplicado durante um mês (junho-julho) e distribuído pela rede social do Whatsapp. Todos os participantes concordarem com Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, totalizando 46 participantes para estudar o conhecimento geral sobre o E2G e suas relações com a mídia.

Palavras-chave: Tecnologia; Ciência; Combustível; Mídia; Sociedade.

ABSTRACT

The objective is to study the role of the media to promote information to society about innovations and development in the country, relating it to general knowledge about Second Generation Ethanol (E2G). Since the media plays a central role in disseminating information to society, and First Generation Ethanol (E1G) and E2G is part of innovation and sustainable development to compete with fossil fuels, and contributes economically to the country. The research is an exploratory field research with a quali-quantitative approach, data collection through a questionnaire with 15 open and closed questions online through the Sphinx iQ2 software, applied during a month (June-July) and distributed through the Whatsapp social network. All participants agreed to the Informed Consent Form, totaling 46 participants to study the general knowledge about E2G and its relations with the media.

Keywords: Technology. Science. Fuel. Media. Society.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a mídia tem evidenciado a questão da crise ambiental, a proliferação dos problemas ambientais por causa das atividades humanas, tornando-se uma preocupação social no cotidiano, a mídia tem uma forte relação para a apresentação desse assunto, chamando a atenção pública frente aos problemas, convidando a participar da grande campanha mundial para salvar o planeta e responsabilizando a sociedade por suas atitudes individuais e coletivas. A mídia tem um papel significativo para ensinar e constituir formas de ser e viver, além de ditar o que fazer e como fazer, direcionando e conduzindo cada um, por isso, a mídia tem um papel significativo para a sociedade ao promover informações, orientações e inovações (GARRE e HENNING, 2017).

A preocupação ambiental é a maior razão pela procura por fontes energéticas alternativas, assim, despertando o interesse para o uso de matérias-primas na fabricação de biocombustíveis, o Etanol de Primeira Geração (E1G) é um produto indispensável na oferta de combustíveis renovável para os brasileiros (MANOCHIO et al., 2017).

A globalização permitiu o aprimoramento do cotidiano humano, impulsionando o mercado de produção e consumo de combustível, o combustível é uma fonte de alimento aos automóveis, motores, equipamentos, etc., como a gasolina, óleo diesel e E1G. O E1G é uma alternativa do petróleo, comum e importante para a sociedade com a demanda de automóveis (SILVA, 2017).

Há uma forte relação entre o combustível, como o E1G, e a mídia, onde a G1 Globo (2022) de 25/11/22 relata que o valor da gasolina caiu após seis semanas em alta e o E1G subiu pela oitava semana seguida; Reis (2022) em Uol de 12/11/22 relata que a gasolina está no valor de R\$6 e o E1G com crescimento de 0,98% para a venda de R\$4,25; a CNN (2022) de 14/11/22 aponta o crescimento do E1G para 7,7%; Santos e Vasconcelos (2022) em Terra de 17/11/22 explicando que o E1G cresce por causa da variação internacional do petróleo; Rydlewski (2022) em MetrÓpole de 07/11/22 relata a diferença de carro elétrico ou o E1G e seus impactos ao meio ambiente.

Esses dados demonstram que a mídia tem um foco mais no valor dos combustíveis e especificações sobre os impactos dos automóveis para o meio ambiente, o processo de produção de combustível ou inovações do combustível não está em alta na mídia, demonstrando pouca procura social pela informação e pouca pesquisa das páginas de mídias para as especificações e inovações do E1G.

Diante disso, a pesquisa tem a importância em apresentar o papel da mídia para disseminação de informações à sociedade, sendo a principal fonte de informações para a sociedade. Uma vez que a mídia tem um papel central para a disseminação de informações à sociedade, e o E1G e E2G faz parte da inovação e desenvolvimento sustentável para competir com combustíveis fósseis, e contribui economicamente com o país. Com a constante preocupação com o meio ambiente e valores de consumo, o E1G tem um alto preço por competir com outros combustíveis, porém, sua produção permite a criação de combustíveis derivados como o Etanol de Segunda Geração (E2G). O E2G é uma fonte renovável com a utilização de biomassas descartadas do E1G para a sua produção, no entanto, há pouca informação na mídia sobre suas funcionalidades e características, mesmo sendo uma fonte com oportunidade de entrar no mercado e diminuir preços, além de apresentar funcionalidades benéficas para a saúde pública, consumo e meio ambiente.

A justificativa em estudar o papel da mídia com o E1G, E2G e sociedade, uma vez que está relacionada com o grande fluxo de informações de preço do E1G, pouca abordagem de caracterização, inovação e a importância do E2G para a sociedade, já que o E2G é uma fonte limpa, renovável, sustentável e reaproveitável.

Diante disso, o objetivo é estudar a relação da mídia, sociedade e inovações no país, como o E2G. Para essa análise foi necessário aplicar uma pesquisa com a população de Bauru/SP para avaliar o conhecimento geral sobre o E2G e suas relações com a mídia.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O E1G no Brasil é um setor de grande e constante avanço na produtividade agrícola e industrial, datada desde anos 1980 (PIACENTE et al., 2017). Esse etanol é importante recurso energético renovável no país, produzido pela extração da sacarose e de açúcares o caldo da cana-de-açúcar (BORGES e GIGLIOLLI, 2020).

O E1G tornou-se importante para sociedade devido ao aumento da demanda energética mundial e problemas ambientais por causa do combustível fóssil (aquecimento global), assim, o E1G é uma forma alternativa de fonte de energia, sendo renovável e sustentável, obtida por diferentes carboidratos (MULLER et al., 2019).

O E1G é um combustível utilizado no Brasil, a produção desse etanol é a partir de plantas, como a cana-de-açúcar (MORAIS et al., 2017). O E1G é derivado do amido ou de outros açúcares, como a cana-de-açúcar, o Brasil é predominante pela produção de

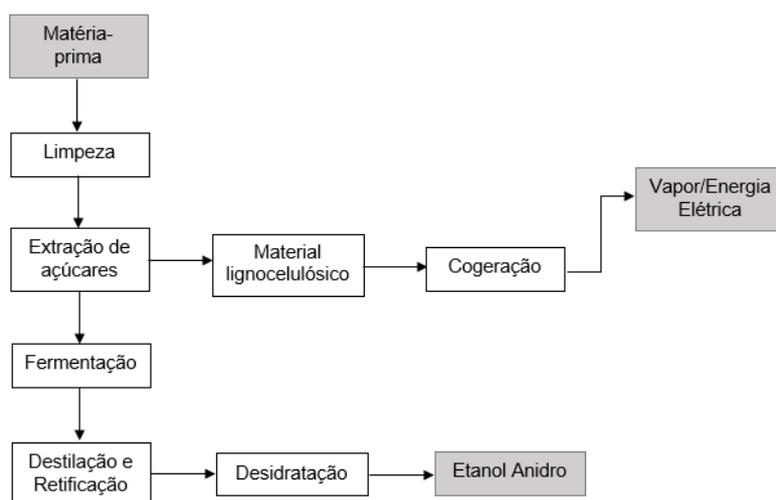
cana-de-açúcar, uma vez que a cultura da cana-de-açúcar não precisa de altos recursos hídricos e terrestres, e emite baixas quantidades de gases do efeito estufa, tornando-se uma principal fonte para a produção de E1G (ZART et al., 2020).

A Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) fornece a informação de que a maioria das usinas de cana-de-açúcar no país, destinam 57% da produção de cana-de-açúcar para a produção do E1G (NAKASHIMA, 2018). Em 2021, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Ibge) informa que no Brasil foi produzido 715 milhões de toneladas em 9 milhões de hectares, gerando 75 milhões de reais, principalmente em São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Mato Grosso do Sul e Goiás (IBGE, 2021). A Conab (2023) complementa que a safra de cana-de-açúcar 2022/23 foi de 610,1 milhões de toneladas.

Segundo Silveira (2021) os Estados Unidos da América e o Brasil são considerados os maiores países de produção de bioetanol de E1G, ambos correspondem 83% da produção mundial, através de um processo de fermentação com milho e cana-de-açúcar, os Estados Unidos da América utilizam o milho para a produção.

A produção do E1G é realizada pelo processo de fermentação, o uso da cana-de-açúcar para a produção requer baixos custos de conversão e gera alto rendimento, para uma maior compreensão desse processo, a Figura 1 apresenta as etapas do processo.

Figura 1 – Processo de produção do E1G



Fonte: com base em Zart et al. (2020, p.6).

O E1G é realizado pelo processamento da cana-de-açúcar através de uma tecnologia, essa tecnologia é empregada historicamente no país que realiza a fermentação

alcoólica da sacarose da cana-de-açúcar por meio do esmagamento mecânico do seu colmo para a produção do E1G (PIACENTE et al., 2017).

O E1G é produzido por plantas com alto teor de açúcar (beterraba, milho e cana-de-açúcar), porém, a sua produção é considerada não-suficiente para a demanda crescente desses combustíveis (BEZERRA, 2019). A produção a partir do milho e da cana-de-açúcar é uma preocupação por causa da sua insuficiência em suprir a demanda energética e substituir os combustíveis fósseis, por isso, há a necessidade de outras alternativas de biocombustíveis e sustentáveis, como o E2G (MULLER et al., 2019; SILVEIRA, 2021).

O E2G tem uma principal vantagem da produção de biocombustíveis em comparação com o E1G que é o uso de matérias-primas não comestíveis, ou seja, a produção do E2G não concorre com o setor alimentício, uma vez que a produção do E1G precisa de fontes de alto teor de açúcar que são utilizadas para o consumo humano (MARTINEZ e FEIDEN, 2017).

A diferença entre o E1G e E2G está relacionado com a matéria-prima utilizada para a sua produção, o E1G utiliza o caldo de cana-de-açúcar, sendo a mesma matéria-prima da alimentação humana, e o E2G utiliza biomassas lignocelulósicas (LEMÕES, 2018).

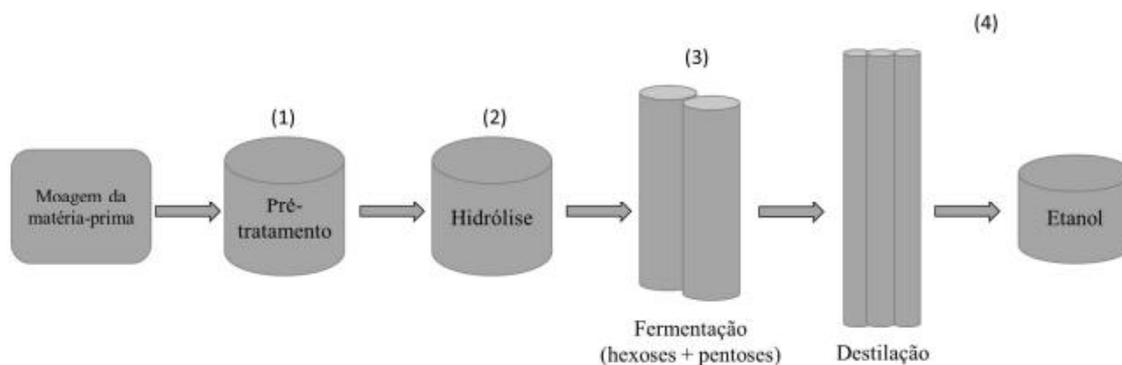
O E1G e E2G têm um processo de produção semelhante, onde sua produção ocorre pela fermentação dos açúcares, o E1G realiza a fermentação do milho, cana-de-açúcar, beterraba, etc., e o E2G faz a fermentação dos açúcares de biomassas lignocelulósicas (SILVEIRA, 2021). A lignocelulose é encontrada em porções menores não comestíveis em culturas alimentares, como bagaço de cana, algodão, palha de trigo, etc., não afetando o setor alimentício (ALMEIDA e NASCIMENTO, 2021).

O E2G é renovável e ecologicamente correto, pois, no processo de produção o seu gás carbônico liberado é absorvido pela biomassa, evitando sua liberação na atmosfera, assim, é uma alternativa promissora para a demanda energética de combustíveis fósseis (SILVEIRA, 2021). É também uma alternativa renovável para a industrial sucroalcooleira (ALMEIDA e NASCIMENTO, 2021). E tornando-se parte da matriz energética nacional e revolucionando o setor sucroenergético, com uma alta expectativa de produção em mais de uma dezena de usinas até 2025 (LEMÕES, 2018).

O processo de produção do E2G com biomassa lignocelulósica pode ser realizado por conversão bioquímica, essa conversão é a mais utilizada por quatro etapas, como: pré-

tratamento; hidrólise ácida ou enzimática; fermentação das hexoses e pentoses; e destilação do etanol (ALMEIDA e NASCIMENTO, 2021), como mostrado na Figura 2.

Figura 2 - Processo de produção do E2G



Fonte: com base em Almeida e Nascimento (2021, p.10).

O processo de pré-tratamento (1) é realizado por mecânicas objetivando em reduzir o tamanho de partículas de celulose e hemicelulose, e etapas químicas, assim, contribuindo para a transformação da biomassa para uma biomassa digestível para os microrganismos. A hidrólise ácida ou enzimática (2) realiza a quebra dos polissacarídeos em açúcares simples. A fermentação das hexoses junto de pentoses (3) é efetuada por microrganismos. E a destilação e armazenamento (4) do etanol, sendo a etapa final da produção (ALMEIDA e NASCIMENTO, 2021).

O processo de produção do E2G pode aproveitar até o fim das propriedades das plantas, onde o processo utiliza o material lignocelulósico das plantas, esse material são celulose e a hemicelulose, e lignina da parede celular (MARTINEZ e FEIDEN, 2017). A importância dos processos de pré-tratamento e hidrólise para o E2G é para desestruturar a matéria-prima lignocelulósica, por causa da mistura complexa de celulose, hemicelulose e lignina na estrutura do vegetal. A celulose é a base estrutural das células vegetais, um homopolissacarídeo linear de 8.000 a 14.000 unidades de glicose. A hemicelulose é o segundo polímero mais abundante na natureza com cadeias de 100 e 200 unidades de pentoses e hexoses. E a lignina tem múltiplos polímeros aromáticos naturais, também está muito presente na natureza, tem a função de manter a estrutura rígida da parede celular (SILVA, 2018). Cada biomassa lignocelulósica apresenta uma porcentagem de celulose, hemicelulose e lignina, como, por exemplo, o bagaço de cana-de-açúcar tem 32 a 48%

de celulose, 19 a 24% de hemicelulose e 23 a 32% de lignina; algodão tem 95% de celulose, 2% de hemicelulose e 0,3% de lignina; e palha de trigo tem 30% de celulose, 50% de hemicelulose e 15% de lignina (ALMEIDA e NASCIMENTO, 2021).

O E2G utiliza as biomassas lignocelulósicas, as quais são compostas por celulose, hemicelulose e lignina. A etapa de pré-tratamento busca aumentar o acesso das enzimas e digestibilidade da celulose, assim, gerando efeitos na hemicelulose, celulose e lignina, seguindo para a etapa de hidrólise. A quebra da estrutura das biomassas lignocelulósicas realiza a liberação das pentoses, como L-arabinose e D-xilose, e hexoses, como D-galactose, D-manose e D-glucose, seguindo para a etapa de fermentação. A lignina não é utilizada para a produção do E2G, a sua funcionalidade é manter a rigidez da estrutura do material, durante a etapa de pré-tratamento, a lignina dificulta a realização da hidrólise e evidencia a importância da etapa de pré-tratamento para quebrar a superfície cristalina da lignocelulose e remover a lignina, permitindo a ação enzimática na celulose e hemicelulose (KUMAR, SINGH e KORSTAD, 2017; WANG et al., 2018; ABRAHAM et al., 2020; ANANTHI et al., 2019; ALMEIDA e NASCIMENTO, 2021).

Por isso, E2G pode utilizar a biomassa da cana-de-açúcar, sendo uma cultura plantada em grande área no país, assim, aproveitando da fração lignocelulósica da cana-de-açúcar, esse aproveitamento pode produzir um volume dobrado de etanol, sem precisar de expansão na área que é produzido a cultura da cana-de-açúcar (LEMÕES, 2018).

MATERIAL E MÉTODOS

O método é uma pesquisa de campo de cunho exploratório, o instrumento de coleta de dados é um questionário aplicado on-line pelo software Sphinx iQ2, composto por 15 questões abertas e fechadas para analisar o conhecimento da população de Bauru/SP sobre o E2G.

A aplicação do questionário ocorreu no período de 1 (um) mês, durante as datas de 01 de junho a 01 de julho de 2023, distribuído pela rede social do Whatsapp para a coleta de respostas. Não foi realizado uma seleção de participantes, por isso, o questionário foi compartilhado entre grupos da rede social em busca de diferentes faixas etárias e escolaridade entre os participantes. Os participantes têm o benefício de participar voluntariamente da pesquisa e construir conhecimento. Os participantes têm o risco de

ter suas informações pessoais compartilhadas, porém, a pesquisa garante que seus nomes não serão divulgados.

O questionário foi dividido em três etapas, a primeira é para os participantes concordarem com Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 1), a segunda etapa aborda as questões pessoais e a terceira etapa é sobre o conhecimento do E1G e E2G (Apêndice 2).

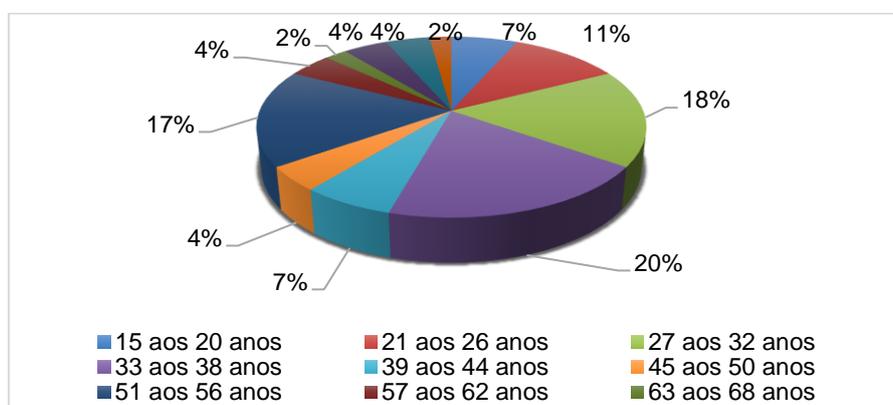
A aplicação do questionário tem a contribuição em relacionar o conhecimento geral dos participantes com a visibilidade da mídia para um determinado assunto, como o E2G, visto que é um recurso importante para o desenvolvimento social e inovador para a economia do país.

Os resultados foram analisados com uma abordagem quali-quantitativa, a construção textual utiliza uma pesquisa bibliográfica com artigos científicos, dissertações e teses dos últimos vinte e três anos (2000-2023) de publicação, procurado no Google Acadêmico, Repositório da Universidade Estadual Paulista (Unesp) e Universidade de São Paulo (USP).

RESULTADOS

Os resultados apresentam um total de 46 respostas, na primeira etapa todas concordaram com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na segunda etapa representa os dados sociodemográficos, sendo 58,7% (27) do gênero feminino e 41,3% (19) masculino. A faixa etária dos pacientes teve uma grande variedade, o Gráfico 1 apresenta essa variedade, como:

Gráfico 1 - Faixa etária dos participantes



Fonte: elaboração própria (2023).

O Gráfico 1 apresenta que todas as opções de idade para os participantes selecionarem foram preenchidos, alcançando um público desde o grupo de 15 anos até mais de 80 anos, porém, as faixas etárias mais presentes foram o grupo de 27 a 32 anos, 33 aos 38 anos, e 51 aos 56 anos, totalizando 25 participantes. As faixas etárias menos presentes foram os grupos de 45 anos aos mais de 80 anos, totalizando 13 participantes. Esses dados demonstram que a pesquisa teve um alto alcance na sociedade.

A respeito da última formação dos participantes, 47,8% (22) tem Graduação, o restante dos dados obteve empate de porcentagem 17,4% (8) tem Ensino Médio e os outros 17,4% (8) tem Pós-Graduação (Especialização), 6,5% (3) tem Ensino Fundamental e os outros 6,5% (3) tem Pós-Graduação (Mestrado), 2,2% (1) tem Pós-Graduação (Doutorado) e os outros 2,2% (1) tem Pós-Doutorado.

Os 46 participantes seguiram para a terceira etapa para as respostas sobre os conhecimentos gerais do E2G, 78,3% (36) responderam que tem algum automóvel e 21,7% (10) responderam que não possuem automóvel. Em relação ao conhecimento sobre a existência do etanol (E1G) e Gasolina como combustíveis, 95,7% (44) concordaram que sabem o significado de cada um, mas 4,3% (2) responderam não compreender tal existência. Os dois participantes que responderam não compreender tal existência eram do grupo de faixa etária 15 aos 20 anos de gênero feminino e 63 a 68 anos do gênero masculino.

Na questão de opinião sobre o conhecimento das especificações do etanol, se os participantes sabiam que o etanol comum utilizado no combustível de automóveis é chamado de E1G, 41,3% (19) reconhecem essa nomenclatura e 58,7% (27) não sabiam de tal informação.

Há uma alta porcentagem de participantes que desconhecem das especificações do etanol (E1G) utilizado diariamente para o funcionamento dos automóveis, nesta perspectiva, foi questionado se conhecem ou ouviram falar do E2G, 78,3% (36) afirmaram não conhecerem e 21,7% (10) concordaram conhecer. Além disso, foi explicado que o E2G é produzido pelo bagaço de cana-de-açúcar que sobra da produção do E1G, 78,3% (36) continuaram afirmando que não conhecer tal expressão, e 21,7% (10) afirmaram compreender esse processo de produção.

Como especificado o E1G e E2G necessitam da cana-de-açúcar para a produção de combustível, por isso, foi questionado sobre o conhecimento de geral a respeito do

Brasil, o qual é conhecido como um dos maiores produtores mundiais de cana-de-açúcar, 87% (40) reconhecem esse desenvolvimento e 13% (6) desconheciam de tal informação. O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, por isso, há uma maior potência para a produção de E2G, quando explicado aos participantes, 67,4% (31) não sabiam dessa potência para a produção e 32,6% (15) concordaram com essa declaração.

Com o alto impacto ambiental dos combustíveis fósseis, há a necessidade de alternativas sustentáveis para atender a demanda energética para a sociedade, o E2G é uma fonte renovável, 78,3% (36) desconheciam dessa informação e 21,7% (10) conheciam. Diante da importância da produção de E2G para a sociedade, 87% (40) relataram que nunca encontraram informações sobre o E2G na mídia de fácil acesso e 13% (6) relataram já virem essas informações na mídia.

Observou-se que 89,1% (41) entendem que a mídia tem uma forte relação com a propagação de informações a sociedade, como informações sobre o E2G e o potencial do Brasil para a sua produção, e 10,9% (5) não concordam que há uma relação entre a mídia e informação. No entanto, 100% concordam que a mídia tem um papel importante para a sociedade e que a mídia enriquece o conhecimento público.

DISCUSSÃO

O E1G e E2G são importantes como biocombustíveis para atender a demanda energética do país, visto que o veículo é uma máquina necessária para a sociedade, o IBGE (2022) informa que há 115 milhões de veículos no Brasil em 2022 com um aumento de 39 milhões nos últimos dez anos (2012-2022). O veículo permite a realização do transporte de forma mais rápida e com maior facilidade e comodidade.

O Brasil tem um papel essencial para o mundo com a produção e uso de biocombustíveis, os biocombustíveis (E1G e E2G) apresentam menos danos ao meio ambiente em comparação aos combustíveis fósseis, tornando-se uma alternativa como combustíveis de veículos, assim, inserindo-os na competição de preços com a Gasolina (VIDAL, 2019). Na pesquisa, os participantes entre 21 a mais de 80 anos mostraram que 78,3% tem algum veículo, e os entre 15 a mais de 80 anos demonstram que 95,7% entendem a existência do etanol (E1G) e Gasolina. Na sociedade atual, o uso de automóvel é presente desde de cedo entre a população, por isso, há um entendimento sobre o etanol (E1G) e Gasolina.

Outro aspecto na pesquisa é que os participantes entre 15 aos 80 anos expõem que 58,7% desconhecem sobre o E1G e 78,3% também não conhecem o E2G. Assim, compreende-se que mesmo com o alto uso de automóveis entre a população e seu entendimento sobre a importância do combustível para o funcionamento do automóvel, há uma falta de informação sobre a produção do etanol e suas contribuições a sociedade e meio ambiente.

A importância da informação sobre a produção do etanol está relacionada com os problemas ambientais envolvendo o combustível de automóvel. O sistema energético é baseado em combustíveis fósseis, como carvão, petróleo e gás, sendo consumido 80% de energia mundialmente, porém, esse consumo tem apresentado problemas ambientais, como o aquecimento global por causa das emissões de gases, assim, gerando mudanças climáticas e efeito estufa (LEITE, 2016). Portanto, a Gasolina é hidrocarbonetos parafínicos normal ou ramificados olefínicos, naftênicos e aromáticos, dependente da origem do petróleo, e sua utilização é de extrema importância para a sociedade para o funcionamento de veículos (RIBEIRO e SCHIRMER, 2017).

O sistema energético com combustíveis fósseis é uma preocupação mundial com relação ao esgotamento de combustíveis fósseis e seus impactos ambientais (SILVA, 2018). O crescimento populacional constante está relacionado com o aumento do consumo dos combustíveis fósseis, assim, há uma necessidade de alternativas renováveis de energia, como o bioetanol (E1G e E2G) para reduzir os impactos ao meio ambiente e social com as emissões de gases do efeito estufa, e atender as necessidades sociais com combustível (SILVA, 2018; 2022).

A criação do Programa Nacional do Álcool (Proálcool) foi incentivo para o desenvolvimento de tecnologias para a produção do biocombustível no país, principalmente o desenvolvimento do etanol brasileiro de E1G e E2G para o aprimoramento da produtividade de combustíveis (LEITE, 2016). Diante da crise energética, para garantir a demanda junto da sustentabilidade mundial de energia, o etanol é um meio de aumentar o uso de veículos automotivos leves *flex-fuel*, através de biocombustíveis, como o E1G e E2G é uma alternativa importante para a sociedade (RIBEIRO e SCHIRMER, 2017; FFREITAS, 2017).

A importância dos biocombustíveis está relacionada com a importância da indústria sucroalcooleira para a economia brasileira, uma vez que o Brasil é o segundo maior produtor mundial de etanol, em primeiro é os Estados Unidos, além da exportação

do etanol, o país utiliza esse produto como combustível automotivo. Em 2018, 77,8% da frota nacional de veículos leves utilizavam etanol anidro como combustível (CARPIO, 2019).

O E1G é caracterizado como um biocombustível que realiza a produção de etanol a partir da fermentação de açúcares fermentescíveis de matérias-primas vegetais, como a cana-de-açúcar, milho, trigo, beterraba, etc., também apresenta uma vantagem por ser menos poluente ao meio ambiente (SILVA, 2018). A produção do E1G utiliza tecnologias estabelecidas e comprovadas para a realização da bioquímica, a bioquímica é um processo fermentativo com matérias-primas renováveis compostas por carboidratos para serem transformados em álcool (FREITAS, 2017).

O E2G é a harmonização da produção de biocombustíveis e alimentos, visto que aproveita rejeitos agrícolas ricos em materiais lignocelulósicos para produzir biocombustíveis (CARPIO, 2019). A produção de E1G e a indústria alimentícia geram resíduos que são dispostos inadequadamente, descartados ou queimados, causando um grande problema ambiental, o E2G reaproveita essa matéria-prima por apresentarem na parede celular lignina, hemicelulose e celulose, que, quando hidrolisadas realizam um processo de liberação de açúcares fermentescíveis e utilizados por microrganismos para a produção do etanol. A reutilização de resíduos como substratos é uma oportunidade de solucionar o problema da contaminação ambiental (SILVA, 2018; 2022).

A diferença do E1G e E2G é o processo de produção do etanol, o E1G é pela fermentação e o E2G é pela hidrólise, a hidrólise da biomassa é uma opção de fontes alternativas para produção de etanol (LEITE, 2016; SILVA, 2018). A hidrólise da biomassa é a reutilização de resíduos descartados do E1G, uma vez que o material lignocelulósico não é comestível e promovendo uma destinação útil para a sociedade com mais combustível de forma sustentável e renovável (SILVA, 2022).

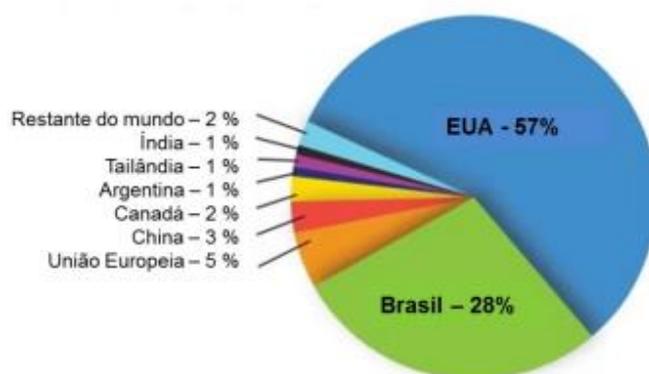
O E1G realiza a produção com cana-de-açúcar para a fermentação e gerando o etanol (Figura 1), e o E2G utiliza o bagaço de cana-de-açúcar por meio da hidrólise ácida ou enzimática para a produção do etanol (Figura 2), assim, ambos têm um aproveitamento integral da cana-de-açúcar (RIBEIRO e SCHIRMER, 2017). A combinação entre a produção do E1G e E2G permite uma maior produção de combustível, sem a necessidade de aumentar o volume de matéria-prima cultivada (LOPES, SANTOS e COSTA, 2017).

Outra diferença entre o E1G e E2G é que a matéria-prima, o E1G é realizado a partir do caldo da cana-de-açúcar ou a mistura do caldo da cana-de-açúcar com o melaço, e o E2G é realizado por açúcares extraídos de celulose presentes na parede celular da planta, como o bagaço de cana-de-açúcar (MARINHO, 2017).

A produção de ambos com cana-de-açúcar é indicada por causa do potencial do Brasil com a produção de cana-de-açúcar, sendo considerado um dos grandes produtores mundiais de cana-de-açúcar e permite uma maior fonte para a produção de biocombustíveis (RIBEIRO e SCHIRMER, 2017). Na pesquisa, os participantes entre 15 aos 74 anos evidenciam que 87% tem o conhecimento que o Brasil é um dos maiores produtores mundiais de cana-de-açúcar, porém, os participantes entre 21 a 56 anos apresentaram que 67,4% desconhecem que o Brasil tem um potencial para a produção do E2G com a cana-de-açúcar. Há um entendimento desde muito jovem que o Brasil é conhecido com os seus cultivos, como a cana-de-açúcar, porém, há pouca compreensão e informação sobre as possibilidades de desenvolvimento e inovação com os cultivos no país.

O Brasil é um dos países que mais produz e utiliza o etanol a partir de cana-de-açúcar, com potencial para substituir a gasolina, os Estados Unidos é o primeiro país com mais produção de etanol combustível (LEITE, 2016), a Figura 3 apresenta a produção de etanol no mundo.

Figura 3 – Os países que produzem etanol no mundo



Fonte: Leite (2016, p.21).

O Brasil (28%) é o segundo produtor de etanol no mundo por causa do cultivo de cana-de-açúcar, assim, o Brasil é considerado um país privilegiado por causa de sua contribuição para a matriz energética com fontes renováveis, permitindo o crescimento

econômico e cuidado com o meio ambiente devido à baixa emissão de gases de efeito estufa (LEITE, 2016; LOPES, SANTOS e COSTA, 2017).

O cultivo de cana-de-açúcar é a biomassa vegetal mais produzida no país, mesmo que a cultura da soja seja o plantio com maior área, em 2017/2018, a cana-de-açúcar teve uma produção estimada em 635,6 milhões de toneladas em 8,7 milhões de hectares, dessa plantação, 37,75% é destinada para a produção de açúcar e 62,25% para a produção de combustível, o E1G. A produção do E1G através da sacarose da cana-de-açúcar é caracterizada como a produção mais eficiente do mundo, pois, representa 18,1% da matriz energética primária do país (SILVA et al., 2018; BITTENCOURT, 2019).

O E1G é obtido pelo caldo de cana-de-açúcar, sendo uma matéria-prima capaz de atender a demanda mundial com uma produção renovável, e de baixo custo e poder poluente, além de que a utilização da cana-de-açúcar tem uma maior disponibilidade no país, sua utilização gera >60% de emissões de gases na queima de etanol e o gás carbono liberado é reabsorvido pela cana-de-açúcar (SILVA, 2018).

A cana-de-açúcar é uma matéria-prima muito presente no país, pois, é utilizada na produção de açúcar e etanol, em comparação com outras matérias-primas, como o milho, a cana-de-açúcar tem uma eficiência maior e global para a produção do E1G e o milho que é uma matéria-prima amilácea necessita de etapa adicional de hidrólise para gerar a glicose, tornando a cana-de-açúcar um recurso com maior facilidade na produção e um adicional para o mercado competitivo (CARPIO, 2019).

No entanto, com as vantagens da cana-de-açúcar para a produção do E1G, essa produção gera os resíduos da cana-de-açúcar durante a produção sucroalcooleira, esses resíduos são bagaço de cana-de-açúcar, os quais proporciona uma oportunidade de serem coletivos e utilizados para a produção do E2G, assim, resultando em um aumento na produtividade de 60% (BITTENCOURT, 2019).

Portanto, a partir da cana-de-açúcar pode-se realizar o processo de produção de E1G com o seu caldo, e o bagaço dessa produção pode-se produzir o E2G, o produto final será o mesmo, a diferença está no processo de produção, assim, reaproveitando 100% da cana-de-açúcar destinada para a produção de energia (LOPES, SANTOS e COSTA, 2017). Na pesquisa foi evidenciado a escassez de conhecimento dos participantes sobre o E1G e E2G, principalmente com o E2G, os participantes entre 15 a mais de 80 anos mostram que 78,3% desconheciam que E2G é uma fonte renovável e tem contribuições

significativas como umas alternativas sustentáveis para atender a demanda energética do país com menos impacto ambiental dos combustíveis fósseis.

O E2G é uma alternativa para a matriz energética e gasolina, sustentável, redução na extração de petróleo e com menos danos ao meio ambiente como emissão de poluentes na atmosfera (RIBEIRO e SCHIRMER, 2017). A implementação do E2G junto do E1G é satisfatória para uma maior produtividade do etanol para o país, visto que o uso do caldo da cana-de-açúcar para a produção do E1G e o reaproveitamento dos resíduos dessa produção para a realização do processo do E2G apresenta relevância para a participação da matriz energética no país (MARTINEZ e FEIDEN, 2017; LOPES, SANTOS e COSTA, 2017; RIBEIRO e SCHIRMER, 2017; SILVA, 2018; CARPIO, 2019; SILVA, 2022).

O processo de produção do E2G é através de uma tecnologia que transforma biomassa em açúcares fermentescíveis, os materiais lignocelulósicos são submetidos por pré-tratamentos e hidrólise para a remoção/modificação da lignina e hemiceluloses, redução da cristalinidade da celulose e aumento da porosidade do material. O pré-tratamento objetiva em facilitar a hidrólise da celulose e desestruturar a lignocelulose, garantir a formação de açúcares diretamente, e diminuição do tamanho da partícula do resíduo (LEITE, 2016; FREITA, 2017; SILVA, 2018). A hidrólise gera hexoses pela celulose e a pentoses pela hemicelulose, sendo um processo de quebra de ligações químicas. A fermentação alcoólica é a levedura *Saccharomyces cerevisiae* para a produção do etanol. E por fim, a destilação para obter o produto (SILVA, 2018; CARPIO, 2019).

Diante dessa explicação sobre o E1G e E2G, na pesquisa, os participantes entre 15 a mais de 80 anos evidenciaram que 87% nunca encontraram informações sobre o E2G na mídia de fácil acesso, apenas 13% presenciaram essas informações na mídia, ou seja, a informação sobre o E2G não é popular ou com alta visibilidade na mídia. Por isso, foi questionado sobre a função da mídia, os participantes entre 15 a mais de 80 anos mostram que 89,1% compreendem que a mídia tem uma forte relação com a propagação de informações a sociedade, como informações sobre o E2G e o potencial do Brasil para a sua produção, e todos os participantes concordam que o papel da mídia é importante para a sociedade, pois, tem contribuições para o enriquecimento do conhecimento público.

A mídia está relacionada com a criação de relacionamento com o público, o seu papel é essencial para a transformação social (CAMPANELLA, 2019). A mídia tem um

papel principal na divulgação de informações sobre os acontecimentos, desenvolvimento e novidades para a sociedade, além de ter uma função significativa para a construção de conhecimento e formação de opinião (CONJO, CHICHANGO e JESUS, 2021).

A mídia é caracterizada como onipresente na vida contemporânea com influência sobre as atividades, comportamentos e aprendizagem humana (MUNEIRO e AZEVEDO JUNIOR, 2017). Com a tecnologia, a sua aplicação ocorre em tempo real para promover a comunicação por meio de aplicativos e plataformas sobre entretenimento, produtos, lugares, curiosidades, etc. (BARSOTTI, 2019).

A mídia pode acontecer pela televisão, rádios, revistas, jornais, computadores, propagandas, celulares, etc., por isso, está presente em todos os lugares, de fácil acesso e com influência sobre o que vestir, dizer, agir, comprar e formar opiniões, ou seja, apresenta um significado essencial para a vida humana. Portanto, entende-se que a mídia representa informação, entretenimento, expansão, cultura, educação, etc., provendo dados nacionais e internacionais sobre a realidade (acontecimentos) (BRITO e COSTA, 2018). Segundo Peixoto e Oliveira (2021) a respeito do consumo de informação, 72% utilizam a mídia para acessar notícias no Brasil e 68% utilizam a mídia para acessar notícias nos Estados Unidos da América.

Nesta perspectiva, a principal abordagem da mídia em relação ao etanol (E1G) é para a descrição da qualidade dos combustíveis no Brasil, mudanças constantes no preço de mercado internacional, valor do dólar americano e o aumento das adulterações a fim de se lucrar (SENA e FERREIRA, 2022). A respeito do E2G, o Quadro 1 apresenta as fontes de informações sobre o E2G.

Quadro 1 – Fontes de informação do E2G

Mídia	Busca	Resultados
Websites	265 conteúdos publicados entre 2000 a 2023 no Google	Globo Rural (2014); Metrópoles (2022); Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (2022); Terra (2022); Agência Fapesp (2023); Exame (2023); Jornal da USP (2023); Raizen (2023); entre outros.
Plataforma Youtube	22 mil conteúdos publicados entre 2000 a 2023	Embrapa (2014); CanalGov (2016); Banco Nacional de Desenvolvimento

		Econômico e Social (Bndes) (2016); TV USP Piracicaba (2017); CanalRural (2021); Raizen (2022); Agência Fapesp (2023); Jornal da Record (2023); entre outros.
Plataforma das redes sociais	A empresa Raizen é a principal referência em compartilhar informações nas redes sociais entre 2000 a 2023	Raizen pelo Instagram (2022) e pelo Facebook (2022)
Televisão e GloboPlay	1 conteúdo pela Globo realizado entre 2000 a 2023	Globo Rural (2014)
Rádio	1 conteúdo disponibilizado pela Rádio Unesp realizado entre 2000 a 2023	Rádio Unesp (2023)
Bases de dados	21.671 conteúdos publicados entre 2000 a 2023, nos idiomas português, inglês e espanhol, no Repositório USP e Unesp, o Periódico Capes, Scielo, e Google Acadêmico	Repositório USP com 115 publicações; Repositório Unesp com 4.197 publicações; Periódico Capes com 55 publicações; Scielo com 4 publicações; e Google Acadêmico com 17.300 publicações.

Fonte: elaboração própria (2023).

Os conteúdos em websites abordam o E2G desde 2010, página Exame é o website com mais notícias sobre o E2G entre 265 conteúdos. A Raizen é uma empresa com mais publicação no Youtube, website e nas redes sociais, uma vez que a Raizen é única empresa no mundo que produz o E2G em escala comercial, a sua produção é através do bagaço de cana-de-açúcar para gerar 50% a mais de etanol na mesma área plantada (RAIZEN, 2023).

Na televisão brasileira, a GloboPlay disponibiliza vídeos que já foram manchete na televisão, como a única reportagem de informações sobre o E2G realizado pelo Globo Rural em 2014. Na rádio foi encontrado apenas um conteúdo realizado pela Rádio Unesp em 2023. As bases de dados, Repositório USP e Unesp, o Periódico Capes, Scielo, e Google Acadêmico, apresentam pesquisas científicas completas sobre o E2G, porém, essas bases de dados são mais complexas para a busca em comparação aos websites, Youtube, televisão, redes sociais e rádios. Portanto, as informações sobre o E2G têm uma maior facilidade de acesso por websites, Youtube e redes sociais, uma vez que na televisão e rádio tem pouco conteúdo disponibilizado, porém, as bases de dados são

indicadas por causa da disponibilidade de estudos completos sobre a aplicação e inovação do E2G.

Diante disso, a mídia continua sendo a fonte de informação de maior alcance na sociedade, seus meios são diversos com a evolução das Tecnologias de Informação e Comunicação, e seu papel está interligado em contribuir com os contextos sociais através de uma maior propagação de informações 24 horas por dia (HJARVARD, 2023). Mas a sua conexão com o meio social e informação tem deficiência sobre os aspectos de ensino-aprendizado.

A relação da mídia e o ensino-aprendizado envolve a influência da mídia para o conhecimento, comunicação e instituições sociais (família, escola e Estado), onde a mídia é responsável por promover informações em diferentes áreas, prover comunicação entre informações e público, e desafiar e reforçar sobre os valores sociais (HJARVARD, 2023). A mídia é considerada uma ferramenta para a Educação, já que a Base Nacional Comum Curricular considera a mídia como uma das aprendizagens fundamentais comuns essenciais para a Educação Básica no país, pois, contribui para a apropriação crítica e criativa (Rocha, Fiscarelli e Rodrigues, 2020). A mídia tem elementos fundamentais para a promoção do conhecimento e da curiosidade, tornando-se ferramentas facilitadoras para o acesso de informação e construção de conhecimento (TAROUCO e ABREU, 2017).

Diante disso, entende-se que a mídia tem perdido a oportunidade de prover conhecimentos e Educação sobre o desenvolvimento do país e as melhorias para a sociedade, como o E2G que promove mais oferta de combustível, produção de combustível limpo, sustentabilidade, cuidado com o meio ambiente e saúde pública com redução de emissão de poluentes na atmosfera.

Portanto, a mídia está relacionada com a Educação, conforme a Agência IBGE (2022) aponta que há Internet em 90% dos domicílios em 2021, e a televisão é utilizada em 69,6 milhões de domicílios. Assim, a mídia deve investir no ensino-aprendizado sobre o E2G pela Internet e televisão, sendo os principais meios de fonte para a construção de conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo evidencia que há um uso de veículos desde os 21 anos e por isso, há um entendimento sobre o uso do etanol e gasolina, porém, há desconhecimento sobre o E1G e E2G. Mesmo com a compreensão da capacidade do Brasil como um dos maiores produtores mundiais de cana-de-açúcar, há o desconhecimento do potencial do Brasil para a produção do E2G com a cana-de-açúcar. Diante da falta de informação sobre o E2G evidencia a falta do papel da mídia para construir conhecimento à sociedade, principalmente com o E2G, sendo uma inovação e oportunidade de desenvolvimento da economia e do país.

A mídia tem diferentes plataformas de comunicação, possibilitando uma maior interação e se relacionando como um instrumento educacional para a sociedade sobre diferentes assuntos. A busca por assuntos sobre o E2G foi possível encontrar em websites, Youtube, redes sociais, televisão, bases de dados com publicações científicas e rádio, porém, a mídia está conectada a Educação.

Diante disso, a mídia é um espaço essencial para promover o ensino-aprendizado a sociedade, principalmente a respeito de inovação e desenvolvimento no país, como o E2G, que apresentam contribuições essenciais para a sociedade e meio ambiente. Os meios de comunicação principais para promover a Educação e curiosidade social são a televisão e internet, sendo as principais ferramentas utilizadas pela sociedade para o entendimento do mundo e construção de conhecimento.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ABRAHAM, A.; MATHEW, A.K.; PARK, H.; CHOI, O.; SINDHU, R.; PARAMESWARAN, B.; PANDEY, A.; PARK, J.H.; SANG, B-I. Pretreatment strategies for enhanced biogas production from lignocellulosic biomass. **Bioresource Technology**, 301, 122725, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2019.122725>

AGÊNCIA IBGE. **Internet já é acessível em 90,0% dos domicílios do país em 2021**. 2022. Disponível em <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34954-internet-ja-e-acessivel-em-90-0-dos-domicilios-do-pais-em-2021>

AGÊNCIA FAPESP. **Ciência SP** / Etanol de segunda geração mais barato. Youtube, 2023. Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=wmEsr_95LPc

AGÊNCIA FAPESP. **Estudo possibilita criação de levedura modificada especificamente para produzir etanol de segunda geração**. Website, 2023. Disponível em <https://agencia.fapesp.br/estudo-possibilita-criacao-de-levedura-modificada-especificamente-para-produzir-etanol-de-segunda-geracao/40578/>

ALMEIDA, C.S.; NASCIMENTO, D. D. Revisão: leveduras utilizadas na produção de etanol de segunda geração. **Bioenergia em Revista: Diálogos**, 11(1), 99-119, 2021. Disponível em <http://www.fatecpiracicaba.edu.br/revista/index.php/bioenergiaemrevista/article/view/414>

ANANTHI, V.; PRAKASH, G.S.; CHANG, S.W.; RAVINDRAN, B.; NGUYEN, D.D.; VO, D.V.N.; LA, D.D.; BACH, Q.V.; WONG, J.W.C.; GUPTA, S.K.; SELVARAJ, A.; ARUN, A. Enhanced microbial biodiesel production from lignocellulosic hydrolysates using yeast isolates. **Fuel**, 256, 115932, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2019.115932>

BARSOTTI, A. Quando a visibilidade da notícia depende dos algoritmos: os riscos para a sociedade. **Trama: indústria criativa em revista**, 8(1), 1-20, 2019.

BEZERRA, F.L.A. **Desenvolvimento de um controle distribuído preditivo baseado em modelo neural para uma unidade de produção de etanol de segunda geração**. Tese de Doutorado em Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2019.

BITTENCOURT, G.A. **Fracionamento de bagaço de cana-de-açúcar por pré-tratamentos hidrotérmico e oxidativo avançado para produção de etanol de segunda geração e biogás**. Dissertação de Mestre em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2019.

BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Etanol de Segunda Geração (Etanol 2G)** - produção de energia alternativa com apoio do BNDES. Youtube, 2016. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=suaOSWcVE3A>

BORGES, C. P.; GIGLIOLLI, A. A. S. Avaliação do acervo de informações de teores de celulose, hemicelulose e lignina na biomassa do bagaço de cana-de-açúcar. **Brazilian Journal of Development**, 6(9), 71782-71791, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n9-574>

BRITO, F. C.; COSTA, V. B. Formação do cidadão: mídia e cultura na sociedade do consumo. **Revista Plurais-Virtual**, 8(3), 2018.

CAMPANELLA, B. Em busca do reconhecimento midiático: a autorrealização do sujeito na sociedade midiaticizada. **E-Compós**, 22(1), 1-19, 2019. DOI: <https://doi.org/10.30962/ec.1499>

CANALGOV. **Etanol de segunda geração deve aumentar em até 50% a produção do biocombustível no país**. Youtube, 2016. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=1tUCsR6BMnA>

CANALRURAL. **Etanol de 2ª geração**. Youtube, 2021. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=w9nXRT2iyM>

CARPIO, R.R. **Otimização do processo de produção de etanol de segunda geração em um sistema integrado à primeira geração**. Tese de Doutor em Engenharia Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

CNN. **Etanol sobe 7,7% nos postos do Brasil na 1ª quinzena de novembro, diz ValeCard**. Pro Reuters, 2022. Disponível em <https://www.cnnbrasil.com.br/business/etanol-sobe-77-nos-postos-do-brasil-na-1a-quinzena-de-novembro-diz-valecard/>

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Produção de cana chega a 610,1 milhões de toneladas na safra 2022/23 com melhora na produtividade nas lavouras**. Conab, 2023. Disponível em <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4977-producao-de-cana-chega-a-610-1-milhoes-de-toneladas-na-safra-2022-23-com-melhora-na-produtividade-nas-lavouras#:~:text=Conab%202D%20Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20cana%20c hega,melhora%20na%20produtividade%20nas%20lavouras>

CONJO, M. P. F.; CHICHANGO, D. B.; JESUS, O. M. O papel da mídia na divulgação de informações sobre mudanças climáticas em moçambique. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, 7(11), 1635-1654, 2021. DOI: <https://doi.org/10.51891/rease.v7i11.3237>

EMBRAPA. **Etanol 2ª Geração**. Youtube, 2014. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=HcfH1jsLMO8>

EXAME. **Etanol de segunda geração é combustível para o futuro**. Website, 2023. Disponível em <https://exame.com/bussola/etanol-de-segunda-geracao-e-combustivel-para-o-futuro/>

FREITA, L.A. **Produção de etanol de segunda geração utilizando bagaço de sorgo sacarino, forrageiro e biomassa.** Tese de Doutora em Microbiologia Agropecuária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal, 2017.

GARRE, B.H.; HENNING, P.C. Discurso da crise ambiental na mídia impressa. **Educação em Revista**, v. 33, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-4698138587>

G1 GLOBO. **Gasolina tem leve queda após 6 semanas de alta; preço do etanol sobe pela 8ª semana seguida.** 2022. Disponível em <https://g1.globo.com/economia/noticia/2022/11/25/gasolina-tem-leve-queda-apos-6-seis-semanas-de-alta-aponta-anp.ghtml>.

GLOBO RURAL. **Raízen inicia produção de etanol de 2ª geração.** Website, 2014. Disponível em <https://globorural.globo.com/Noticias/Agricultura/Cana/noticia/2014/12/raizen-inicia-producao-de-etanol-de-2-geracao.html>

GLOBO RURAL **Usina em Alagoas começa a produzir etanol de segunda geração** - 07/12/2014. Televisão, GloboPlay. Disponível em <https://globoplay.globo.com/v/3813746/>

HAJVARD, S. A lógica midiática e as condições midiaticizadas de interação social. **Cadernos de Campo** (São Paulo, online), 32(1), 1-22, 2023. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9133.v32i1pe209521>

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção de Cana-de-açúcar.** IBGE, Governo Brasileiro, 2021. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/cana-de-acucar/br>

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Frota de veículos.** IBGE, 2022. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/22/28120?ano=2022>

JORNAL DA RECORD. **JR Agro:** Pesquisador analisa tecnologia que pode baratear etanol de segunda geração. Youtube, 2023. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=1PFMY14jQJo>

JORNAL DA USP. **O etanol brasileiro precisa de uma rota tecnológica.** Website, 2023. Disponível em <https://jornal.usp.br/articulistas/marcos-buckeridge/o-etanol-brasileiro-precisa-de-uma-rota-tecnologica/>

KUMAR, D.; SINGH, B.; KORSTAD, J. Utilization of lignocellulosic biomass by oleaginous yeast and bacteria for production of biodiesel and renewable diesel. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 73, 654-671, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.01.022>

LEITE, G.R. **Processos de pré-tratamentos hidrolíticos para obtenção de etanol de segunda geração:** avaliação do efeito da granulometria do bagaço de cana-de-açúcar sobre o fracionamento da celulose. Dissertação de Mestre em Biotecnologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2016.

LEMÕES, L.S. **Seleção de genótipos de cana-de-açúcar para produção de etanol e silagem**. Dissertação de Mestre em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

LOPES, J.G.; SANTOS, K.C.; COSTA, A.A. Prospecção tecnológica do uso do bagaço de cana-de-açúcar visando a produção de etanol de segunda geração. **Cadernos de Prospecção**, v. 10, n. 3, p. 590-590, 2017.

LORENZI, B. R.; ANDRADE, T. H. N. D. O etanol de segunda geração no Brasil: políticas e redes sociotécnicas. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, 34, e3410014, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/3410014/2019>

MANOCHIO, C.; ANDRADE, B.R.; RODRIGUEZ, R.P.; MORAES, B.S. Ethanol from biomass: A comparative overview. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, vol. 80, pp. 743-755, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.063>

MARINHO, N.S.C. **Produção de etanol de primeira e segunda geração e de eletricidade com cana-de-açúcar e cana-energia**. Dissertação de Mestre em Engenharia da Biomassa, Universidade Federal de Alagoas, Rio Lago, 2017.

MARTINEZ, D.G.; FEIDEN, A. Potencial do resíduo do processamento da mandioca para produção de etanol de segunda geração. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, 6(2), 141-148, 2017. Disponível em <https://core.ac.uk/download/pdf/328077833.pdf>

METRÓPOLES. **Raízen e Shell fecham acordo para produção de etanol de 2ª geração**. Website, 2022. Disponível em <https://www.metropoles.com/brasil/economia-br/raizen-e-shell-fecham-acordo-para-producao-de-etanol-de-2a-geracao>

MORAIS, P. P.; PASCOAL, P. V. V. P.; ROCHA, E. D. S. D. S., MARTINS, E. C. A. Etanol de 2ª geração: atual produção e perspectivas. **Bioenergia em Revista: Diálogos**, 7(1), 2017.

MULLER, C.; MILANI, L. M.; GIEHL, A.; BARRILI, E. T.; DEOTI, L.; LUCARONI, A. C.; JUNIOR, S. L. A. Resíduos de cana-de-açúcar e milho como matéria prima do etanol 2G: atualidades e perspectivas. **Impactos das Tecnologias na Engenharia Química**, 3(1), 8-22, 2019.

MUNEIRO, L.; AZEVEDO JUNIOR, A. D. C. A. Mídia, Consumo e Sociedade. **Ação Midiática–Estudos em Comunicação, Sociedade e Cultura**, 1(14), 27-39, 2017.

NAKASHIMA, R.N. **Avaliação exegética da geração e uso de biogás no setor sucroenergético**. Dissertação de Mestre em Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

PEIXOTO, R.; OLIVEIRA, E. E. D. M. S. As mídias digitais no contexto da sociedade contemporânea: influências na educação escolar. **Revista Docência e Cibercultura**, 5(1), 80-96, 2021. DOI: <https://doi.org/10.12957/redoc.2021.53905>

PIACENTE, F. J.; SILVA, V.C.; BIAGGI, D. E.; SILVA, A.Z. Geração de inovações na produção de etanol de cana-de-açúcar de segunda geração a partir da rota hidrolítica enzimática: um estudo de prospecção tecnológica. **Altec, XVII Congresso Latino-Iberoamericano de Gestion Tecnologica**, Cidade do México, 2021. Disponível em <https://repositorio.altecasociacion.org/bitstream/handle/20.500.13048/1549/Gera%20a7%20a3o%20de%20inova%20a7%20b5es%20na%20produ%20a7%20a3o%20de%20etanol%20de%20cana-de-a7%20b5es%20na%20produ%20a7%20a3o%20de%20segunda%20gera%20a7%20a3o%20a%20partir%20da%20rota%20hidrol%20adica%20enzim%20a1tica%20um%20e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

RÁDIO UNESP. **Ciência SP: Pesquisa conduzida por grupos da Unicamp e da USP pode ajudar a tornar a produção do etanol de segunda geração (2G) mais barata e eficiente.** Rádio Unesp, Unespm, 2023. Disponível em <https://www.radio.unesp.br/noticia/9707>

RAIZEN. **Etanol de segunda geração: potencial e oportunidades.** Website, 2023. Disponível em <https://www.raizen.com.br/blog/etanol-de-segunda-geracao>

RAIZEN. **Etanol de 2ª Geração (E2G) | Nossa nova planta em Guariba.** Youtube, 2022. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=Mo9x6MnK5uY>

RAIZEN. **Impulsionar a transição energética por meio do nosso portfólio diversificado faz parte da nossa raiz.** Raizen, 2023. Disponível em <https://www.raizen.com.br/agenda-esg/transicao-energetica>

RAIZEN. **Inauguração da 4ª planta de E2G.** Facebook, 2022. Disponível em <https://m.facebook.com/RaizenOficial/photos/a.559912707389361/5515759695137946/?type=3&source=48>

RAIZEN. **O que é o etanol de 2ª geração (E2G) e por que ele é um forte aliado na transição energética para energias limpas?** Instagram, 2022. Disponível em https://www.instagram.com/p/ClmIBuNgW_Q/?img_index=1

REIS, A. **Etanol x gasolina: álcool chega a R\$ 6 e deixa de valer a pena até em SP.** Uol, 2022. Disponível em <https://www.uol.com.br/carros/noticias/redacao/2022/11/12/etanol-x-gasolina-alcool-chega-a-r-6-e-deixa-de-valer-a-pena-ate-em-sp.htm>

RIBEIRO, C. B.; SCHIRMER, W. N. Panorama dos combustíveis e biocombustíveis no Brasil e as emissões gasosas decorrentes do uso da gasolina/etanol. **BIOFIX Scientific Journal**, 2(2), 16-22, 2017.

ROCHA, R.A.; FISCARELLI, S.H.; RODRIGUES, R.A. Caminhos para a inovação no contexto educativo e escolar: o papel da mídia-educação. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, 24(1), 270-284, 2020.

RYDLEWSKI, C. **O que é pior para o meio ambiente: o carro elétrico ou a etanol?** Metrôpoles, 2022. Disponível em <https://www.metropoles.com/brasil/economia-br/o-que-e-pior-para-o-meio-ambiente-o-carro-eletrico-ou-a-etanol>.

SANTOS, L.F.; VASCONCELOS, G. **Entenda por que o preço dos combustíveis tem subido nos postos, mesmo sem reajuste da Petrobras.** Terra, 2022. Disponível em <https://www.terra.com.br/economia/dinheiro-em-dia/entenda-por-que-o-preco-dos-combustiveis-tem-subido-nos-postos-mesmo-sem-reajuste-da-petrobras,79fb58c6ddecd6b6fe21ebd26a0d6b55ex2g8lhce.html>.

SECRETÁRIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA. **SP defende fomento da bioenergia e do etanol de segunda geração na COP 27.** Website, 2022. Disponível em <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/2022/11/sp-defende-fomento-da-bioenergia-e-do-etanol-de-segunda-geracao-na-cop-27/>

SENA, S.S.; FERREIRA, E.C. Avaliação analítica de analisador de combustível comercial no controle de qualidade de etanol e gasolina comum. **Química Nova**, v. 45, p. 218-222, 2022. DOI: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170817>

SILVA, C.B. **Abordagem teórica do processo de geração de biometano a partir de resíduos agroindustriais.** Dissertação de Mestre em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.

SILVA, C M. S.; CARNEIRO, A. C. O.; VITAL, B. R.; FIGUEIRÓ, C. G.; FIALHO, L. F.; MAGALHÃES, M. A.; CARVALHO, A. G.; CÂNDIDO, W. L. Biomass torrefaction for energy purposes – Definitions and an overview of challenges and opportunities in Brazil. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 82(1), 2426-2432, 2018.

SILVA, M.D. **Produção de etanol de segunda geração por *Saccharomyces cerevisiae* ATCC 26602 a partir da hidrólise ácida de sabugo de milho (*Zea mays* L.).** Dissertação de Mestre em Engenharia e Ciência de Alimentos, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto, 2018.

SILVA, M.D. **Produção de etanol de segunda geração por co-cultura de *Saccharomyces cerevisiae* ATCC 26602 e *Pachysolen tannophilus* CCT 1891 a partir da hidrólise ácida de sabugo de milho, sisal e resíduos de mandioca utilizados como substratos.** Tese de Doutora em Engenharia e Ciência de Alimentos, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto, 2022.

SILVEIRA, J.M. **Obtenção de etanol de segunda geração (E2G) utilizando células de *Spathaspora passalidarum* NRRL Y-27907 imobilizadas em alginato de cálcio.** Dissertação de Mestre em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

TAROUCO, L.A.R.; ABREU, C.S. **Mídias na educação: a pedagogia e a tecnologia subjacentes.** Porto Alegre: Editora Evangraf/Criação Humana, UFRGS, 2017.

TERRA. **Combustíveis: a F1 acelera o passo para não ficar para trás.** Website, 2022. Disponível em <https://www.terra.com.br/parceiros/parabolica/combustiveis-a-f1-acelera-o-passo-para-nao-ficar-para-tras,4b99a06c74bc8b61e2ed5ad40a82def01d0pzgrs.html>

TV USP PIRACICABA. **TV USP Informa 57 - Planta de Etanol de Segunda Geração Raízen**. Youtube, 2017. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=B-5qVbK6oCA>

VIDAL, M. D. F. Produção e uso de biocombustíveis no Brasil. **Caderno Setorial ETENE**, Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste, 4(79), 1-13, 2019.

WANG, D.; SHEN, F.; YANG, G.; ZHANG, Y. DENG, S.; ZHANG, J.; ZENG, Y.; LUO, T.; MEI, Z. Can hydrothermal pretreatment improve anaerobic digestion for biogas from lignocellulosic biomass?. **Bioresource Technology**, 249, 117-124, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2017.09.197>

ZART, V. P. M.; SOUZA, C. G. M.; PERALTA, R. M.; CASTOLDI, R. Etanol 1, 5G: uma discussão sobre a integração entre o etanol de primeira geração e segunda geração. **Congresso Internacional da Agroindústria, CIAGRO**, 2020. DOI: <https://doi.org/10.31692/ICIAGRO.2020.0509>

APÊNDICE

Apêndice 1 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Declaro, por meio deste termo, que concordei em responder o formulário para elaboração da pesquisa de campo para a sua publicação em uma Revista on-line. Essa pesquisa é realizada pela aluna, Carla Gonçalves Távora, de Pós-Graduação em Mídia e Tecnologia modalidade Doutorado da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp), Campus de Bauru, orientada do Prof. Dr. Eduardo Martins Morgado.

Fui informado (a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, estudar o papel da mídia para promover informações a sociedade com as inovações e desenvolvimento no país, relacionando com conhecimento geral sobre o Etanol de Segunda Geração.

Os resultados serão compartilhados.

Riscos: informações pessoais, como idade e escolaridade, serão utilizadas na construção da pesquisa.

Benefícios: Contribuição voluntária e construção de conhecimento.

Essa pesquisa está sendo apoiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Acordo de Participação

Leia as seguintes declarações:

- Quando fornecer seu consentimento para participar da pesquisa significa que suas respostas serão usadas principalmente para fins de estudo sobre o caso.
- Minhas respostas serão usadas principalmente para fins de pesquisa e avaliação.
- Minha participação é voluntária.
- Recebi informações sobre o estudo e entendo sobre minha participação no mesmo.
- Declaro que todas as informações fornecidas são verdadeiras.

Apêndice 2 – Questões

Foram aplicadas as seguintes questões:

- Na primeira etapa:
 1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
- Na segunda etapa:
 1. Gênero
 2. Faixa etária
 3. Último título de formação:
- Na terceira etapa:
 4. Você tem algum automóvel?
 5. Você reconhece a existência de Etanol e Gasolina como combustível para automóveis?
 6. O Etanol utilizado no combustível é nomeado como Etanol de Primeira Geração, você sabia?
 7. Você já ouviu falar em Etanol de Segunda Geração?
 8. O Etanol de Segunda Geração utiliza o bagaço de cana-de-açúcar que sobra da produção do Etanol de Primeira Geração, você sabia?
 9. Você sabia que o Brasil é maior produtor mundial de cana-de-açúcar?
 10. Você sabia que o Brasil é um dos países com maior potência para a produção do Etanol de Segunda Geração com o bagaço de cana-de-açúcar?
 11. Você sabia que com o impacto ambiental dos combustíveis fósseis, o Etanol de Segunda Geração é fundamental para a sustentabilidade por ser uma fonte de energia renovável?
 12. Você já viu informações sobre o Etanol de Segunda Geração na mídia de fácil acesso?
 13. Você concorda que há uma forte relação entre a mídia e a propagação de informação sobre o Etanol de Segunda Geração?
 14. Você concorda que a mídia tem um papel importante com a sociedade?
 15. Você concorda que a mídia pode proporcionar informações para enriquecer o conhecimento público?