Área: Sustentabilidade | **Tema:** Produção, Cadeia de Suprimento e Logística Sustentável

AVALIAÇÃO DE ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS PARA RESTAURANTES UTILIZANDO O MÉTODO FUZZY TOPSIS

EVALUATION OF SUSTAINABLE RESTAURANT ALTERNATIVES USING THE FUZZY TOPSIS METHOD

Deoclécio Junior Cardoso Da Silva, Denise Adriana Johann, Andrieli De Fátima Paz Nunes, Ranice Hoehr Pedrazzi Pozzer e Edio Polacinski

RESUMO

Diante aos aspectos inerentes do mercado atual, o contexto sustentável tem tido cada vez mais foco, visto a importância dessa temática em diferentes organizações. Dessa forma o objetivo do presente estudo é avaliar alternativas sustentáveis sob a perspectiva dos gestores de restaurantes em uma Universidade Federal do Brasil. Assim, utilizando as alternativas elencadas por Puntel e Marinho (2015), avaliou-se sob a ótica dos gestores as melhores alternativas para alavancar a sustentabilidade dos restaurantes. Através de uma pesquisa descritiva, aplicada e estudo de caso, obteve-se os dados referentes as alternativas, onde com o método Fuzzy TOPSIS, pode-se ranquear as melhores alternativas. Os resultados demonstraram que das quinze alternativas as duas mais bem avaliadas foram a destinação e descarte correto do óleo de cozinha queimado, bem como a redução do desperdício de alimentos. Desse modo, destaque-se que foi possível verificar que os restaurantes estão desenvolvendo boas práticas sustentáveis, bem como e com base nos demais resultados, espera-se oferecer subsídios de informações teóricas e práticas para as empresas congêneres e profissionais que atuam na área dessa temática tão relevante.

Palavras-Chave: Sustentabilidade em restaurantes. Fuzzy TOPSIS. Alternativas sustentáveis.

Sustentabilidade.

ABSTRACT

Given the inherent aspects of today's market, the sustainable context has been increasingly focused, given the importance of this theme in different organizations. Thus the objective of the present study is to evaluate sustainable alternatives from the perspective of restaurant managers at a Federal University of Brazil. Thus, using the alternatives listed by Puntel and Marinho (2015), the best alternatives to leverage the sustainability of restaurants were evaluated from the perspective of managers. Through a descriptive, applied research and a case study, it is possible to consult the alternatives, with the Fuzzy TOPSIS method, can rank as the best alternatives. The results showed that of the fifteen alternatives the two best evaluated were the proper disposal and disposal of burnt cooking oil, as well as the reduction of food waste Thus, it should be noted that it was possible to verify that restaurants are developing good sustainable practices and, based on the other results, it is expected to offer theoretical and practical information subsidies to similar companies and professionals working in this area. so relevant.

Keywords: Sustainability in restaurants. Fuzzy TOPSIS. Sustainable alternatives. Sustainability.

AVALIAÇÃO DE ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS PARA RESTAURANTES UTILIZANDO O MÉTODO *FUZZY TOPSIS*

EVALUATION OF SUSTAINABLE RESTAURANT ALTERNATIVES USING THE FUZZY TOPSIS METHOD

RESUMO: Diante aos aspectos inerentes do mercado atual, o contexto sustentável tem tido cada vez mais foco, visto a importância dessa temática em diferentes organizações. Dessa forma o objetivo do presente estudo é avaliar alternativas sustentáveis sob a perspectiva dos gestores de restaurantes em uma Universidade Federal do Brasil. Assim, utilizando as alternativas elencadas por Puntel e Marinho (2015), avaliou-se sob a ótica dos gestores as melhores alternativas para alavancar a sustentabilidade dos restaurantes. Através de uma pesquisa descritiva, aplicada e estudo de caso, obteve-se os dados referentes as alternativas, onde com o método *Fuzzy TOPSIS*, pode-se ranquear as melhores alternativas. Os resultados demonstraram que das quinze alternativas as duas mais bem avaliadas foram a destinação e descarte correto do óleo de cozinha queimado, bem como a redução do desperdício de alimentos. Desse modo, destaque-se que foi possível verificar que os restaurantes estão desenvolvendo boas práticas sustentáveis, bem como e com base nos demais resultados, espera-se oferecer subsídios de informações teóricas e práticas para as empresas congêneres e profissionais que atuam na área dessa temática tão relevante.
PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade em restaurantes. *Fuzzy TOPSIS*. Alternativas sustentáveis. Sustentabilidade.

ABSTRACT: Given the inherent aspects of today's market, the sustainable context has been increasingly focused, given the importance of this theme in different organizations. Thus the objective of the present study is to evaluate sustainable alternatives from the perspective of restaurant managers at a Federal University of Brazil. Thus, using the alternatives listed by Puntel and Marinho (2015), the best alternatives to leverage the sustainability of restaurants were evaluated from the perspective of managers. Through a descriptive, applied research and a case study, it is possible to consult the alternatives, with the Fuzzy TOPSIS method, can rank as the best alternatives. The results showed that of the fifteen alternatives the two best evaluated were the proper disposal and disposal of burnt cooking oil, as well as the reduction of food waste Thus, it should be noted that it was possible to verify that restaurants are developing good sustainable practices and, based on the other results, it is expected to offer theoretical and practical information subsidies to similar companies and professionals working in this area. so relevant.
KEYWORDS: Sustainability in restaurants. Fuzzy TOPSIS. Sustainable alternatives. Sustainability.

1 INTRODUÇÃO

Sustentabilidade é um termo usado para a definição de atos e atividades humanas que visam preencher as indigências atuais dos seres humanos, sem empenhar o futuro das próximas gerações. Seria acrescentar na missão e cultura do empreendimento a ideia de minimizar os impactos ambientais e maximizar o seu impacto social, colocando a mesma importância dada aos lucros, nas pessoas e na natureza. (FIALHO; NUNES; GAI, 2018, p. 45).

Para Coral (2002) a essência da sustentabilidade é adaptar-se as tecnologias para um uso consciente e renovável. Dessa maneira, a adoção dos atos de sustentabilidade garante a médio e longo prazo um mundo em boas ações para o desenvolvimento das diferentes formas de vida,

de modo inclusivo. Garante os recursos naturais para as futuras gerações, garantindo uma boa qualidade aos indivíduos (BARBIERI, 2010).

As políticas públicas nos últimos anos, consumidores mais exigentes e as pressões sociais têm sugerido que os empreendimentos repensem suas estratégias e passem a considerar e implementar o desenvolvimento social e econômico, sem denegrir o meio ambiente (ALMEIDA; KRUGLIANSKAS, 2008).

Segundo Reis e Queiroz (2002) a construção de um futuro sustentável é motivo de preocupação na área da gastronomia e na quantidade de recursos disponíveis na cadeia do processo produtivo. Os autores acrescentam que o uso descontrolado dos recursos naturais, desde a origem das matérias-primas, processos de produção, bem como o descarte do produto após o uso, onde os impactos negativos agridem o meio ambiente.

Para Higgins-Desbiolles, Moskwa e Gifford (2014) alguns donos de restaurantes usam de forma criativa seus estabelecimentos como modelos de sustentabilidade, a fim de promover o aprendizado, o engajamento e a mudança entre seus stakeholders. Conforme os autores, restaurantes e cafés desempenham um papel importante na formação da cultura alimentar, além de ocupar um lugar estratégico, onde além de servir comida para população em massa todos os dias, tem diversos contatos potenciais para influenciar como e onde alguém escolhe comprar suas refeições, alertando assim a população da importância da sustentabilidade.

Estratégias empresariais, buscando oportunidades de nichos ambientais e sociais, com o aumento da competitividade vem ganhando forças no mercado (BORGES et al., 2013). A partir disso, este estudo buscou avaliar alternativas sustentáveis sob a ótica dos gestores de restaurantes em uma universidade federal do Brasil. A fim de atingir os objetivos propostos pelo estudo, o presente trabalho está estruturado nas seguintes seções: a presente introdução, seguida do referencial teórico. A terceira etapa diz respeito à metodologia utilizada. Em sequência, expõe-se a apresentação e análise dos resultados. Por fim, realizam-se as considerações finais do estudo, seguidas das referências.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SUSTENTABILIDADE

A sustentabilidade, segundo Evangelista (2010), é amplamente conceituada, referindo-se a conjuntos de ações promovidas por organizações e voltadas à sociedade, ultrapassando a esfera imediata das atividades econômicas. De acordo com a autora, o conceito de sustentabilidade estava associado, inicialmente, à questão da preservação ambiental, sendo, portanto, uma dimensão da gestão ambiental e não da gestão social.

Sartori *et al.* (2014) explicam que foi na década de 1980 que os termos desenvolvimento sustentáveis e sustentabilidade emergiram da relação entre preservação do planeta e atendimento das necessidades humanas. O Relatório Brundtland (WCED, 1987) trouxe, à época, o termo sustentabilidade como um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estariam em harmonia para melhorar o potencial atual e futuro de atendimento das necessidades e aspirações humanas (p.57). Nesse sentido, Kelly *et al* (2004) afirmam que o desenvolvimento sustentável é multidimensional, incorporando diferentes aspectos da sociedade, visando, ao mesmo tempo, proteção ambiental e manutenção do capital natural de forma a alcançar a prosperidade econômica e a equidade para as gerações atuais e futuras.

Para Sartori *et al.* (2014), o conceito de desenvolvimento sustentável tem evoluído de forma integrativa, no qual questões inter-relacionadas podem ser organizadas de forma única,

tendo por objetivo final o alcance da sustentabilidade, cujo conceito define a maneira como os seres humanos devem agir em relação à natureza, e como eles são responsáveis com as futuras gerações (AYRES, 2008). Assim, a sustentabilidade, segundo Lozano (2012) está relacionada ao crescimento econômico de forma conectada com a justiça social e uso dos recursos naturais de forma eficiente.

No que tange às organizações, a sustentabilidade é considerada a partir do *Triple Bottom Line*, envolvendo a sustentabilidade ambiental, sustentabilidade econômica e sustentabilidade social. Sartori *et al.* (2014) explicam a sustentabilidade ambiental como a desmaterialização da atividade econômica, o que se daria a partir da redução do processamento de material redundando na diminuição da pressão sobre os sistemas naturais e ampliação da prestação de serviços ambientais. A sustentabilidade econômica, para as autoras, está relacionada com a manutenção do capital natural como condição para assegurar o crescimento econômico. E, por fim, a sustentabilidade social, para Sartori *et al.* (2014), volta-se à homogeneidade social, com acesso a bens, serviços e empregos por toda a sociedade e redução das diferenças sociais.

Diante disso, algumas empresas, pressionadas por manter os padrões de desenvolvimento e desempenho concomitante à pressão pela transparência, passam a gerir os seus negócios sob a ótica da Responsabilidade Socioambiental Empresarial (RSE). De acordo com Schwartz e Carroll (2008), essa forma de administração corporativa visa o equilíbrio econômico, social e ambiental, que caracteriza o *Triple Botton Line.* Os autores identificaram a necessidade de um conceito que englobasse a ideia de uma forma transparente, humana e ética de se fazer negócios e criaram o modelo *Value + Balance + Accountability (*VBA), indicando a necessidade de as empresas contribuírem para o desenvolvimento sustentável e bem-estar social (criação de valor), promoverem o equilíbrio entre os interesses dos *stakeholders* (equilíbrio) e, agirem com transparência, assumindo a responsabilidade pelos impactos causados por suas decisões (responsabilização).

Na perspectiva de Schwartz e Carroll (2008), os princípios da ecoeficiência buscam o equilíbrio entre os resultados econômicos, a proteção do meio ambiente e o compromisso social com a comunidade. Portanto, uma vez aplicado à cadeia produtiva, o conceito de RSE proporciona às empresas o seu desenvolvimento sustentável, criando oportunidades de negócios e ganhos de competitividade, que as diferenciará positivamente no mercado. (SCHWARTZ; CARROLL, 2008).

2.2 SUSTENTABILIDADE EM RESTAURANTES

No contexto atual, cada vez mais tem-se aceito que a sustentabilidade é uma preocupação crescente. Diversas pesquisas comprovam que as práticas alimentares podem ser empregadas como catalisadores para a mudança na abordagem da sustentabilidade, sob esta ótica restaurantes através de suas práticas alimentares estão liderando o caminho para os outros refletirem sobre as políticas de alimentação e sustentabilidade (HIGGINS-DESBIOLLES; WIJESINGHE, 2018).

Sustentabilidade na gastronomia é a forma como são conduzidas as operações da empresa, sem causar danos aos seres vivos e sem destruir o meio ambiente. Desta forma as ações da empresa devem restaurar e enriquecer o meio ambiente, colaborando com a interdependência dos seres vivos entre si e em relação ao meio em que estão inseridos (SAVITZ; WEBER ,2007).

Conforme Acre e Castilho (2013) alternativas viáveis devem ser encontrada no setor gastronômico para o destino de resíduos líquidos, bem como o descarte adequado do óleo de cozinha e do lixo orgânico, composto por cascas de legumes e restos de alimentos, através de alternativas como a compostagem, processo onde os resíduos sólidos orgânicos são

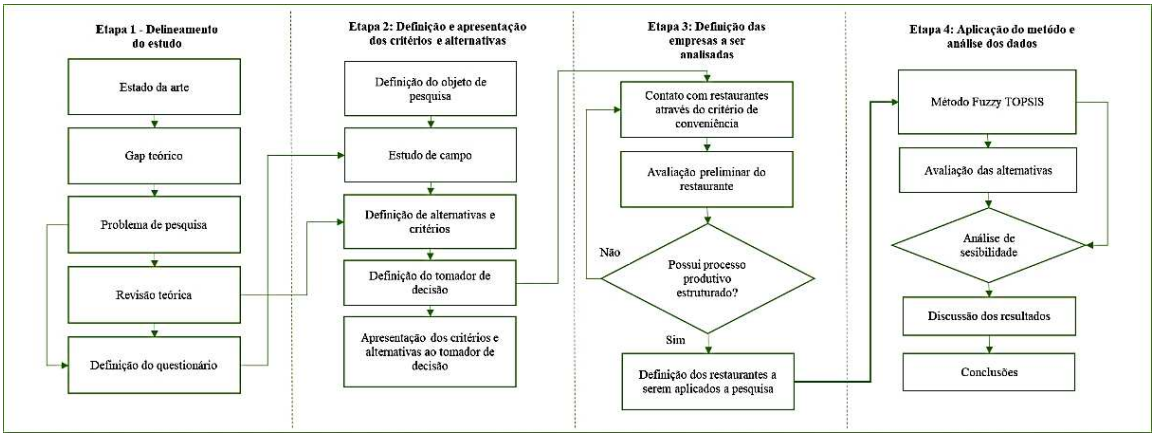
transformados de forma natural em fertilizante. Schneider et al. (2009) corrobora e acrescenta ser adequada a reciclagem e transformação do óleo de cozinha em biocombustível, após ser armazenado, resfriado e enviado para empresas ou entidades. Ainda como alternativa, ainda que, menos indicada por conter poluentes em seu processo de fabricação, é a produção de sabão com o óleo de cozinha.

Frente a diversas discussões voltadas para a sustentabilidade, o tema meio ambiente voltado a consciência ambiental, tem influenciado a sociedade voltando sua atenção a questões comportamentais dos consumidores. Chen e Chai (2010) atribuem ao rápido crescimento da economia e os padrões mundiais de consumo como a principal causa da deterioração ambiental. Segundo os autores, os problemas ambientais devem ser uma preocupação pública e os países devem aderir ao movimento e ações sustentáveis. Os autores fizeram um estudo com o intuito em comparar o gênero das pessoas com atitudes em relação ao meio ambiente e produtos verdes, onde seus resultados demonstraram que não há diferenças significativas entre o gênero e as atitudes ecológicas dos consumidores, entretanto, comprovou-se a contribuição benéfica do papel do governo e as normas de sustentabilidade frente a uma atitude mais positiva com estes produtos.

3 MÉTODO

Para o delineamento coerente da pesquisa, desenvolveu-se etapas relacionadas que fornecem maior clareza desde a formulação da ideia de pesquisa, levantamento, análise e discussão dos dados finalizando com as conclusões, conforme pode ser visto na Figura 1.

Figura 1 – Fluxo metodológico



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na primeira etapa, obteve-se o a concepção da pesquisa, representada pelo delineamento do estudo. Através de uma pesquisa em bases de dados chegou-se ao gap de pesquisa, que seria avaliar o grau de sustentabilidade de restaurantes alocados em universidades. Seguindo o fluxo elaborou-se o problema de pesquisa sendo ele, quais as melhores alternativas sustentáveis utilizadas por restaurantes para melhorar o viés da sustentabilidade no empreendimento?

Assim, o fluxo seguiu para a revisão teórica finalizando essa etapa com a definição do questionário. O questionário utilizado foi elaborado a luz das alternativas propostas por Puntel e Marinho (2015), onde elencam diferentes alternativas sustentáveis para restaurantes.

A segunda etapa se inicia com a definição do objeto de estudo, que seriam os restaurantes alocados em uma universidade federal, partindo a isso, para o estudo de campo no qual foram aplicados os questionários. A definição dos critérios e alternativas se deu à luz da

revisão teórica, seguido pela definição dos tomadores de decisão, optando-se pelos gestores dos restaurantes que dessa forma, puderam verificar as alternativas. Sendo assim, o Quadro 1 e o demonstram os critérios e alternativas definidos para o estudo.

Quadro 1 – Critérios de avaliação

Critério	Definição	Autores
Cr1 - Econômico	Estratégias de negócios; Qualidade e custo; Vantagem competitiva; levantar recursos para investimentos voltados para a sustentabilidade como a aquisição de maquinários mais modernos, com tecnologias desenvolvidas para evitar a degradação dos recursos naturais e tratamento para os resíduos poluentes emitidos pelas empresas.	CORAL 2002; FIALHO, NUNES; GAI, 2018; GHENAI; ALBAWAB; BETTAYEB, 2020.
Cr2 - Social	Assumir responsabilidade social; Suporte no crescimento da comunidade; Compromisso com o desenvolvimento dos recursos humanos; Interação da sociedade a fim de criar uma educação ambiental, incentivos à saúde e bem-estar das pessoas, capacitação de profissionais integrando a comunidade à empresa com o intuito de disseminar a responsabilidade social e engajamento da sociedade.	CORAL 2002; SANTANA, 2008; UŞAR; DENIZEL; SOYTAŞ, 2019.
Cr3 - Ambiental	Impacto ambiental; Tecnologias limpas; Produtos ecologicamente corretos; Preservação do meio ambiente; Busca por programas de tratamento dos fluentes, resíduos poluentes e redução na emissão de gases e diminuição do uso da energia elétrica.	CORAL, 2002; SANTANA, 2008; VAN BUSSEL et al., 2019.

Fonte: Dados da pesquisa.

Denota-se que os critérios utilizados foram o *triple bottom line,* compreendendo que as organizações devem ter um equilíbrio entre esses três aspectos para alcançarem a sustentabilidade em seus empreendimentos (GIMENEZ; SIERRA; RODON, 2012; WU et al., 2019). No que tange as alternativas o Quadro 2, demonstra as alternativas definidas com base no estudo de Puntel e Marinho (2015).

Quadro 2 – Alternativas

A1	Destinação e descarte correto do óleo de cozinha queimado
A2	Separação e destinação dos resíduos sólidos para reciclagem
A3	Redução do desperdício de alimentos
A4	Economia de água e Economia de energia
A5	Separação e destinação dos resíduos orgânicos para compostagem
A6	Diminuição da utilização de produtos químicos de limpeza ou substituição por produtos biodegradáveis
A7	Utilização integral dos alimentos
A8	Redução da utilização de embalagens descartáveis
A9	Compra de insumos locais
A10	Economia do gás de cozinha
A11	Preferência por fornecedores ecologicamente corretos
A12	Preferência por produtos regionais provenientes de agricultura familiar
A13	Reutilização de água da chuva
A14	Produção de sabão com óleo usado em substituição aos detergentes
A15	Cultivo de horta própria orgânica para utilização do restaurante

Fonte: Adaptado de Puntel e Marinho, 2015.

Na terceira etapa, o fluxo começa com o contato com os restaurantes, onde através de uma análise prévia, verifica-se se os mesmos possuem um processo produtivo estruturado, nos quais geram resíduos ou formas prejudiciais para a sustentabilidade, quando não há, retorna a tarefa inicial, caso contrário segue o fluxo, definindo-se assim como potencial participante. Nesse intuito, afirma-se que se chegou a sete restaurantes adequados a participar da pesquisa, onde todos se prontificaram a participar, gerando com isso os dados a serem analisados na próxima etapa.

Utilizando o método *Fuzzy TOPSIS*, analisa-se as alternativas em relação aos critérios estipulados. Afirma-se que o modelo multicritério utilizado, tem sido amplamente aplicado em diferentes contextos voltados a sustentabilidade, auxiliando na tomada de decisão e definição de alternativas mais coerentes na resolução de problemas (CHEN; LIN; HUANG, 2006; LIMA JÚNIOR; OSIRO; CARPINETTI, 2014; KANNAN; DE SOUSA JABBOUR; JABBOUR, 2014; PATI et al., 2016; YADAV; SHARMA; SINGH, 2018).

Tendo como base a pesquisa realizada por Chen (2000), o método *Fuzzy TOPSIS*, apresenta diferentes etapas de cálculos, elencando ao final, a melhor alternativa de acordo com a opinião dos tomadores de decisão, sendo que na primeira etapa, são atribuídas notas aos critérios e alternativas, sendo representadas pela equação 1. Supondo que haja J possíveis chamados, $A = \{A1, A2, Aj\}$ sendo que eles devem ser avaliados a m critérios $C = \{C1, C2, Cm\}$. Os pesos dos critérios são estipulados por wi $(I = 1{,}2, \dots, m)$. As classificações de desempenho de cada decisão Dk$(k = 1{,}2, \dots, K)$ para cada uma das alternativas $Aj\ (j = 1, 2, \dots, m)$ respeitando os critérios $Ci\ (i = 1, 2, \dots, m)$ sendo determinados pela equação 2.

$$\tilde{X}_{ij} = \frac{1}{K}\left[\tilde{x}_{ij}^{1} + \tilde{x}_{ij}^{K} + \cdots + \tilde{x}_{ij}^{K}\right] \quad (1)$$

$$\widetilde{W}_{j} = \frac{1}{K}\left[\widetilde{w}_{j}^{1} + \widetilde{w}_{j}^{2} + \cdots + \widetilde{w}_{j}^{K}\right] \quad (2)$$

A segunda etapa, consiste em calcular as classificações agregadas dos critérios *FUZZY,* sendo eles números triangulares utilizando-se de $\overline{R_k} = (a_k, b_k, c_k), k = 1, 2, \dots, K,$ sendo assim, a classificação difusa agregada é dada por $\tilde{R} = (a, b, c), k = 1, 2, \dots, K$ onde

$$a = \min_{k}\{a_k\}, \qquad b = \frac{1}{K}\sum_{k=1}^{k} b_k, \qquad c = \max_{k}\{c_k\} \quad (3)$$

Se a classificação *Fuzzy* e o peso de importância de decisão $\tilde{x}_{ijk} = \left(a_{ijk}, b_{ijk}, c_{ijk}\right)$ e $\widetilde{w}_{ijk} = \left(w_{jk1,} w_{jk2,} w_{jk3,}\right), i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n$ respectivamente os valores agregados $\left(\tilde{x}_{ij}\right)$ dá alternativa em relação a cada critério são dadas por $\tilde{x}_{ij} = \left(a_{ij}, b_{ij}, c_{ij}\right)$ onde:

$$a_{ij} = \min_{k}\{a_{ijk}\}, \qquad b_{ij} = \frac{1}{K}\sum_{k=1}^{k} b_{ijk}, \qquad c_{ij} = \max_{k}\{c_{ijk}\} \quad (4)$$

A terceira etapa, calcula-se a matriz de decisão *FUZZY*, para as alternativas $\left(\widetilde{D}\right)$ e um vetor *Fuzzy* para os critérios $\left(\widetilde{W}\right)$ de acordo com as equações 6.

$$\widetilde{D} = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \end{matrix}\begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \cdots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \cdots & \tilde{x}_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \tilde{x}_{31} & \tilde{x}_{m2} & \cdots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, \quad (5)$$

$$\widetilde{W} = (\widetilde{w}_1, \widetilde{w}_2, \dots, \widetilde{w}_n)$$

A quarta etapa consiste em normalizar a matriz de decisão *Fuzzy*. Os dados brutos são normalizados, utilizando transformação de escala linear para trazer as várias escalas de critérios em uma escala comparável. A matriz de decisão normalizada $\tilde{R}$ é dada por:

$$\tilde{R} = \left[\tilde{r}_{ij}\right]_{mxn}, \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad j = 1, 2, \dots, n \tag{6}$$

Onde:

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*}\right) \text{ e } \quad c_j^* = \max_i c_{ij} \text{ (Critérios de benefícios)}$$

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_j^-}{a_{ij}}, \frac{b_j^-}{b_{ij}}, \frac{c_j^-}{c_{ij}}\right) \text{ e } \quad a_j^- = \min_i a_{ij} \text{ (Critérios de custos)} \tag{7}$$

A quinta etapa abrange o cálculo da matriz normalizada ponderada. A matriz normalizada ponderada $\tilde{V}$é calculada com a multiplicação dos pesos $\widetilde{W}_j$ dos critérios de avaliação com a matriz de decisão *Fuzzy* normalizada $\tilde{r}_{ij}$.

$$\tilde{V} = \left[\tilde{v}_{ij}\right]_{mxm}, \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad j = 1, 2, \dots, n \text{ onde } \tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij}(.)\widetilde{w}_j \tag{8}$$

Na sexta etapa é calculada a solução ideal *Fuzzy* (FPIS) e a solução ideal negativa (FNIS). Sendo assim cada alternativa são calculadas conforme a equação 10.

$$A^* = (\tilde{v}_1^*, \tilde{v}_2^*, \dots, \tilde{v}_n^*) \; onde \; \tilde{v}_j^* = \max_i \{v_{ij3}\}, \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad j = 1,2, \dots, n$$

$$A^- = (\tilde{v}_1, \tilde{v}_2, \dots, \tilde{v}_n) \; onde \; \tilde{v}_j^- = \min_i \{v_{ij1}\} \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad j = 1,2, \dots, n \tag{9}$$

A sétima etapa, abrange o cálculo da distância de cada alternativa está mais próxima da solução ideal positiva (FPIS), e mais distante da solução ideal negativa (FNIS). A distância é (d_i^*, d_i^-) de cada alternativa ponderada $i = 1, 2, \dots, m$ de FPIS e do FNIS sendo calculadas da seguinte forma:

$$d_i^* = \sum_{j=1}^{n} d_v\left(\widetilde{v_{ij}}, \tilde{v}_j^*\right), i = 1, 2, \dots, m$$

$$d_i^- = \sum_{j=1}^{n} d_v\left(\widetilde{v_{ij}}, \tilde{v}_j^-\right), i = 1, 2, \dots, m \tag{10}$$

Onde $d_v\left(\tilde{a}, \tilde{b}\right)$ é a medida de distância entre os dois números *Fuzzy,* $\tilde{a}$ e $\tilde{b}$ e $d_v(\tilde{a}, \tilde{b}) = \sqrt{\frac{1}{3}[(a_1 - b_1)^2 + (a_2 - b_2)^2 + (a_3 - b_3)^2]}$

Na oitava etapa, calcula-se o coeficiente de proximidade (CCi) de cada alternativa. O coeficiente de proximidade representa as distâncias da solução ideal positiva (A*) e da solução ideal negativa fuzzy (A-) simultaneamente. O coeficiente de proximidade de cada alternativa é calculado como:

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^*}, \quad i = 1, 2, \dots, m \tag{11}$$

Por fim, a nona etapa, abrange a classificação das alternativas. As diferentes alternativas são classificadas de acordo com o coeficiente de proximidade (CCi), sendo elas dadas em ordem decrescente. Sendo assim a melhor alternativa é aquela que está mais proxima da FPIS e mais distante de FNIS.

De acordo com o fluxo, após a aplicação do método *Fuzzy TOPSIS*, apresentam-se o ranking das alternativas, que posteriormente aplica-se uma análise de sensibilidade que demonstra os cenários dos pesos em mudança, para verificar o qual sensivel é o ranking final em relação ao peso dado aos critérios. Assim, através da apresentação das discussões e resultados, elabora-se as considerações finais, finalizando assim o fluxo metodologico delineado para o presente estudo. Ademais, salienta-se que estratégia de pesquisa utilizada foi a do estudo de caso pois buscou-se investigar um determinado fato atual, dentro de um contexto real vivenciado pelas organizações alvo desse estudo (YIN, 2015). Diante ao exposto, a pesquisa adequa-se a uma abordagem descritiva e exploratória, pois a utilização destas práticas sustentáveis foram analisada, buscando avaliar as alternativas sustentáveis melhor avaliadas para os restaurantes (RUIZ, 2008; GIL, 2010; MARCONI; LAKATOS, 2010).

4 DISCUSSÕES E RESULTADOS

Utilizando os dados obtidos através da pesquisa de campo, tornou-se possível aplicar o método *Fuzzy TOPSIS,* definindo as melhores alternativas para auxiliar os restaurantes a melhorar seu desempenho frente a ótica do viés sustentável onde através da avaliação dos sete gestores pode-se modelar os resultados..

Assim a Tabela 1 demonstra os pesos agregados dados pelos gestores dos estabelecimentos para os critérios estipulados para avaliação.

Tabela 1 – Pesos agregados dos critérios

Critério	Peso *Fuzzy* Agregado
Cr1	(1;7;9)
Cr2	(3;8;9)
Cr3	(3;8;9)

Fonte: Dados da pesquisa.

Da mesma forma, os 7 gestores dos restaurantes avaliaram as alternativas em relação a cada critério. Assim, a Tabela 2 demonstra os pesos agregados que as alternativas obtiveram após serem avaliadas a luz dos critérios.

Tabela 2 – Peso agregado das alternativas

Alternativas	Cr1	Cr2	Cr3
A1	(1; 7; 9)	(7; 9; 9)	(7; 9; 9)
A2	(1; 5 ;9)	(7; 9; 9)	(7; 9; 9)
A3	(7; 9; 9)	(7; 9; 9)	(7; 9; 9)
A4	(5; 9; 9)	(5; 9; 9)	(7; 9; 9)
A5	(1; 5; 9)	(5; 8; 9)	(7; 9; 9)
A6	(1; 6; 9)	(5; 8; 9)	(7; 9; 9)
A7	(1; 6; 9)	(1; 7; 9)	(1; 8; 9)
A8	(1; 7; 9)	(3; 8; 9)	(7; 9; 9)
A9	(1; 8; 9)	(5; 8; 9)	(1; 7; 9)
A10	(1; 7; 9)	(1; 6; 9)	(1; 8; 9)
A11	(1; 7; 9)	(5; 9; 9)	(5; 9; 9)
A12	(5; 9; 9)	(7; 9; 9)	(5; 8; 9)
A13	(1; 7; 9)	(1; 7; 9)	(7; 9; 9)
A14	(1; 6; 9)	(1; 7; 9)	(1; 7; 9)
A15	(1; 7; 9)	(3; 8; 9)	(3; 8; 9)

Fonte: Dados da pesquisa.

Por meio dos procedimentos de cálculo estipulados pelo método (CHEN, 2000; AWASTHI et al., 2010), pode-se chegar ao ranking das melhores alternativas segundo a visão dos gestores dos restaurantes. Dessa forma, a Tabela 3 evidencia o ranking alcançado, junto com os pesos finais de cada alternativa.

Tabela 3 – Ranking das alternativas

Alternativa	Desempenho Global	Classificação
A1	0,600	1º
A2	0,590	3º
A3	0,596	2º
A4	0,590	3º
A5	0,574	8º
A6	0,583	5º
A7	0,537	13º
A8	0,575	7º
A9	0,559	11º
A10	0,539	12º
A11	0,581	6º
A12	0,588	4º
A13	0,569	9º
A14	0,533	14º
A15	0,564	10º

Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se que a melhor alternativa é a A1, que diz respeito a “Destinação e descarte correto do óleo de cozinha queimado”. Essa alternativa se mostra relevante uma vez o descarte apropriado pode diminuir a contaminação, caso contrário pode gerar sérios danos ao meio ambiente (ALBERICI et al., 2012). Outro fator que torna essa alternativa relevante é o fato que a partir da destinação correta desse óleo diferentes reutilizações podem ser feitas, como a fabricação de biodiesel, sendo que esse tem sido foco de pesquisas no que tange a fabricação do biodiesel a partir do óleo de cozinha (BECHET *et al*., 2010; DEMIRBAS, 2009; MENDES, 2015; ZANG; KONG, 2010; NABI et al., 2019; VELMURUGAN et al., 2019; TAN et al., 2019; MOHADESI et al., 2019; ATABANI et al., 2019). Entende-se que esse é só um dos

produtos gerados a partir da aplicação da melhor alternativa encontrada com a presente pesquisa, que outras contribuições relevantes podem ser geradas com a destinação correta desse óleo gerado na preparação dos alimentos.

Por conseguinte, observou-se que a A3 ficou na segunda colocação. A "A3" diz respeito a "Redução do desperdício de alimentos". A redução do desperdício é fator relevante para que a sustentabilidade seja alcançada pois conforme pode-se observar nas falas dos gestores, eles costumam utilizar a maior parte dos alimentos, preparando receitas diferenciadas, para que o mínimo possível seja descartado. Estudos tem demonstrado a importância de reduzir o desperdício não só com a questão da poluição, mas também para a questão da preocupação da escassez futura, verificando os mecanismos de tomada de decisão voltado ao comportamento de utilizar o máximo dos alimentos (BECH-LARSEN; ASCHEMAN-WITZEL; KULIKOVSKAJA, 2019; THAMAGASORN; PHARINO, 2019; OZCICEK-DOLEKOGLU; VAR, 2019; LEVERENZ et al., 2019; SECONDI et al., 2019; BARTH; BACKMAN; ELLMARKER, 2019).

Ademais, buscando verificar o comportamento das alternativas em relação a mudança dos pesos dos critérios, realizou-se uma análise de sensibilidade demonstrando qual o nível de sensibilidade existente no julgamento em relação aos pesos em alteração. Dessa forma a Tabela 4 demonstra os experimentos realizados para verificar o comportamento das alternativas.

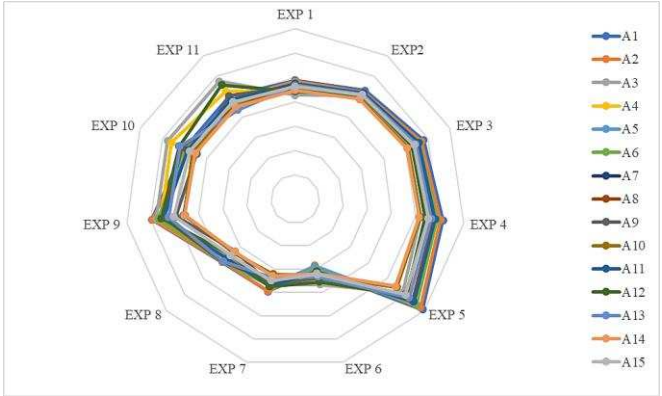
Tabela 4 – Análise de sensibilidade

Experimentos	Definição	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
EXP 1	WC1–C3 = (1;1;3)	0,488	0,484	0,428	0,443	0,475	0,478	0,449	0,473	0,462	0,450	0,475	0,443	0,468	0,448	0,463
EXP2	WC1–C3 = (1, 3,5)	0,530	0,522	0,505	0,510	0,512	0,518	0,492	0,515	0,506	0,494	0,519	0,509	0,512	0,489	0,509
EXP 3	WC1–C3 = (3, 5,7)	0,581	0,571	0,514	0,530	0,554	0,562	0,508	0,553	0,534	0,510	0,558	0,528	0,545	0,505	0,537
EXP 4	WC1–C3 = (5,7,9)	0,614	0,603	0,522	0,544	0,580	0,589	0,518	0,576	0,550	0,520	0,582	0,541	0,565	0,514	0,553
EXP 5	WC1–C3 = (7, 9,9)	0,694	0,681	0,586	0,608	0,648	0,660	0,551	0,639	0,598	0,553	0,645	0,605	0,620	0,547	0,601
EXP 6	WC1 = (7, 9, 9), WC2, WC3 = (1, 1,3)	0,301	0,284	0,366	0,355	0,289	0,301	0,321	0,318	0,339	0,330	0,310	0,355	0,332	0,318	0,322
EXP 7	WC2 = (7, 9, 9), WC1,WC3 = (1, 1,3)	0,396	0,395	0,366	0,355	0,370	0,371	0,327	0,350	0,367	0,321	0,373	0,375	0,335	0,329	0,350
EXP 8	WC3 = (7, 9, 9), WC1,WC2 = (1, 1,3)	0,396	0,395	0,366	0,375	0,392	0,393	0,335	0,392	0,327	0,335	0,373	0,352	0,391	0,329	0,353
EXP 9	WC1 = (1, 1, 3), WC2,WC3 = (7, 9, 9)	0,595	0,593	0,576	0,558	0,567	0,568	0,463	0,544	0,496	0,458	0,548	0,556	0,525	0,460	0,504
EXP 10	WC2 = (1, 1, 3), WC1,WC3 = (7, 9, 9)	0,501	0,486	0,576	0,558	0,488	0,500	0,458	0,513	0,446	0,465	0,486	0,525	0,522	0,451	0,476
EXP 11	WC3 = (1, 1, 3), WC1,WC2 = (7, 9, 9)	0,501	0,486	0,576	0,527	0,456	0,467	0,451	0,450	0,505	0,454	0,486	0,558	0,436	0,451	0,474

Fonte: Dados da pesquisa.

Diante dos experimentos feitos, verifica-se os resultados a partir das mudanças dos pesos dos critérios. Assim, a Figura 2 evidencia graficamente os resultados obtidos a partir da análise de sensibilidade.

Figura 2 – Comportamento das variáveis a partir da análise de sensibilidade



Fonte: Dados da pesquisa.

Pode-se notar, na Tabela 4, que nos cinco primeiros experimentos, os pesos dos critérios são igualados a (1, 1, 3), (1, 3, 5), (3, 5, 7), (5, 7, 9) e (7,9,9) de forma respectiva. Nos experimentos 6 a 8, cada critério foi definido com o peso mais alto, (7; 9; 9) um por um, sendo o restante dos critérios são definidos com o valor mais baixo (1, 1, 3). Objetiva-se com esses experimentos, verificar qual critério que tem maior influência, modificando a tomada de decisão.

Por exemplo, no experimento 6, o critério C1 tem o maior peso (7, 9,9) enquanto os critérios restantes têm o menor peso (1, 1, 3) e isso foi efetuado até o Exp 8. Pode-se verificar na Tabela 4 e Figura 2, que de 15 experimentos, apenas 3 deles não tem a A1 e A2 com a pontuação mais alta (experimentos, 6, 10 e 11). No restante dos experimentos observou-se que não houve mudança nas alternativas de maneira significativa. Diante ao exposto observa-se, que o processo decisório é relativamente insensível aos critérios, pois o desempenho final modificou em apenas 20% dos experimentos.

5 CONCLUSÃO

O objetivo do presente estudo foi de avaliar alternativas sustentáveis sob a ótica dos gestores de restaurantes em uma universidade federal do Brasil. Partindo desse pressuposto, levantou-se com base na pesquisa de Puntel e Marinho (2015), as alternativas para avaliação dos gestores de restaurantes que estão alocadas em uma Universidade Federal, verificando com isso o conhecimento e a importância que os mesmos dão ao viés sustentável em seu empreendimento.

Através da pesquisa de campo, contando com 7 gestores respondentes, observou-se que as alternativas voltadas a destinação e descarte correto do óleo de cozinha queimado e a separação e destinação dos resíduos sólidos para reciclagem, são as alternativas mais bem avaliadas, visto que conforme relataram os gestores são incentivados a tomar tais atitudes, pois uma vez por semana, óleo de cozinha é recolhido para ser utilizado na fabricação de produtos, por alunos de diferentes cursos. No que tange aos resíduos sólidos, alguns gestores evidenciaram que eles mesmos fazem a destinação e descarte correto, e que muitos desses resíduos são utilizados em forma de adubo em hortas dos proprietários, auxiliando com isso na utilização de produtos orgânicos e sem a utilização de agrotóxicos.

Desse modo, entende-se que o objetivo do presente estudo foi alcançado, podendo demonstrar as alternativas utilizadas e a melhor avaliadas sob a ótica de gestores de restaurantes em uma universidade federal do Brasil. Como limitação do presente estudo cita-se ao encerramento das atividades de um restaurante, que poderia contribuir com a pesquisa, visto que os mesmos era o mais antigo dentro da universidade. Como sugestão de estudos futuros, indica-se a priorização dos fatores influenciadores da utilização de alternativas sustentáveis, verificando aqueles que mais interferem para que os restaurantes apliquem alternativas como as analisadas na presente pesquisa. Ainda a comparação com restaurantes de fora da universidade, verificando e confrontando os resultados através da visão de restaurantes que não tem o apoio tão próximo da universidade.

REFERÊNCIAS

ACRE, D. M.; CASTILHO, F. R. Gestão ambiental aplicada ao setor gastronômico: proposta para Dourados - MS. **Revista Rosa dos Ventos**, Caxias do Sul, v. 5, n. 2, p. 248-263, abr./jun. 2013.

ALBERICI, Rosana M. et al. Used frying oil: a proper feedstock for biodiesel production?. **BioEnergy Research**, v. 5, n. 4, p. 1002-1008, 2012.

ALMEIDA, F. A. S. d.; KRUGLIANSKAS, I. **O empreendedorismo sustentável**. Desafios do desenvolvimento, ano 5, edição 45, 2008.

ATABANI, A. E. et al. Integrated valorization of waste cooking oil and spent coffee grounds for biodiesel production: Blending with higher alcohols, FT–IR, TGA, DSC and NMR characterizations. **Fuel**, v. 244, p. 419-430, 2019.

AWASTHI, Anjali; CHAUHAN, Satyaveer S.; GOYAL, Surseh K. A fuzzy multicriteria approach for evaluating environmental performance of suppliers. **International Journal of Production Economics**, v. 126, n. 2, p. 370-378, 2010.

AYRES, R.U. Sustainability economics: Where do we stand? **Ecological Economics**, v.67, n.2, p.281-310, 2008.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial:** conceitos, modelos e instrumentos. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

BARTH, Henrik; BÄCKMAN, Emma; ELLMARKER, Josefin. Sustainable Development for Food Waste: A Case Study of Catered Meal Service at Schools and Elderly Care Homes. **Journal of Strategic Innovation and Sustainability**, v. 14, n. 2, 2019.

BECH-LARSEN, Tino; ASCHEMAN-WITZEL, Jessica; KULIKOVSKAJA, Viktorija. Re-distribution and promotion practices for suboptimal foods–commercial and social initiatives for the reduction of food waste. **Society and Business Review**, v. 14, n. 2, p. 186-199, 2019.

BECHET, Q.; SHILTON, A.; FRINGER, O.B.; MUNOZ, R.; GUIEYSSE, B. Mechanistic Modeling of Broth Temperature in Outdoor Photobioreactors. **Environmental Science & technology,** v.44, n.6, p.2197-2203, 2010.

CAPRA, F. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1996.

CHEN, C. Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment. **Fuzzy sets and Systems**, v. 114, n. 1, p. 1-9, 2000.

CHEN, C. T.; LIN, C. T.; HUANG, S. F. (2006). A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management. **International journal of production economics**, 102(2), 289-301.

CHEN, Tan Booi; CHAI, Lau Teck. Attitude towards the Environment and Green Products: Consumers' Perspective. **Management Science and Engineering**. v.4, n.2, 2010.

CORAL, E. Modelo de planejamento estratégico para a sustentabilidade empresarial. 2002. 282 f. **Tese de Doutorado em Engenharia da Produção**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

DEMIRBAS, M.F. Biorefineries for biofuel upgrading a critical review. Applied **Energy,** v.86, n5151-5161, 2009.

EVANGELISTA, R. Sustentabilidade: Um possível caminho para o sucesso empresarial? **Rev. Portuguesa e Brasileira de Gestão**, Lisboa, v. 9, n. 1-2, p. 85-96. jun. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1645-44642010000100009&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 06 ago. 2019.

FIALHO, C. B.; NUNES, A. F. P.; GAI, M. J. P. INTENÇÃO EMPREENDEDORA COM SUSTENTABILIDADE: MODA OU TENDÊNCIA? **Caderno de Administração**, v. 26, n. 2, p. 41-46, 2018.

GHENAI, Chaouki; ALBAWAB, Mona; BETTAYEB, Maamar. Sustainability indicators for renewable energy systems using multi-criteria decision-making model and extended SWARA/ARAS hybrid method. **Renewable Energy**, v. 146, p. 580-597, 2020.

GIMENEZ, Cristina; SIERRA, Vicenta; RODON, Juan. Sustainable operations: Their impact on the triple bottom line. **International Journal of Production Economics**, v. 140, n. 1, p. 149-159, 2012.

HIGGINS-DESBIOLLES, Freya; MOSKWA, Emily; GIFFORD, Stuart. The restaurateur as a sustainability pedagogue: the case of Stuart Gifford and Sarah's Sister's Sustainable Café. **Annals of Leisure Research**, v. 17, n. 3, p. 267-280, 2014.

HIGGINS-DESBIOLLES, Freya; WIJESINGHE, Gayathri. The critical capacities of restaurants as facilitators for transformations to sustainability. **Journal of Sustainable Tourism**, v. 27, n. 7, p. 1080-1105, 2019.

KANNAN, Devika; DE SOUSA JABBOUR, Ana Beatriz Lopes; JABBOUR, Charbel José Chiappetta. Selecting green suppliers based on GSCM practices: Using fuzzy TOPSIS applied to a Brazilian electronics company. **European Journal of Operational Research**, v. 233, n. 2, p. 432-447, 2014.

KELLY, R.; SIRR, L.; RATCLIFFE, R. Futures thinking to achieve sustainable development at local level in Ireland. **Foresight**, v.6, n.2, p.80-90, 2004.

LEVERENZ, Dominik et al. Quantifying the prevention potential of avoidable food waste in households using a self-reporting approach. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 150, p. 104417, 2019.

LIMA JUNIOR, Francisco Rodrigues; OSIRO, Lauro; CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. A comparison between Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS methods to supplier selection. **Applied Soft Computing**, v. 21, p. 194-209, 2014.

LOZANO, R. Towards better embedding sustainability into companies' systems: an analysis of voluntary corporate initiatives. **Journal of Cleaner Production**, v.25, n.0, p.14-26, 2012.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MENDES, P.A.S. Sustentabilidade na produção e uso do biodiesel. Curitiba. Appris. 2015.

MOHADESI, Majid et al. Production of biodiesel from waste cooking oil using a homogeneous catalyst: Study of semi-industrial pilot of microreactor. **Renewable Energy**, v. 136, p. 677-682, 2019.

NABI, M. N. et al. Energy, exergy, performance, emission and combustion characteristics of diesel engine using new series of non-edible biodiesels. **Renewable Energy**, 2019.

OZCICEK-DOLEKOGLU, Celile; VAR, Isil. Analysis of food waste in university dining halls: A case study from turkey. **Fresenius Environ. Bull,** v. 28, p. 156-166, 2019.

PATI, Niranjan et al. Evaluation and selection of suppliers considering green perspectives. **Benchmarking: An International Journal**, 2016.

PRINCIPATO, Ludovica; PRATESI, Carlo Alberto; SECONDI, Luca. Towards zero waste: An exploratory study on restaurant managers. **International Journal of Hospitality Management**, v. 74, p. 130-137, 2018.

PUNTEL, Laura; MARINHO, Katarzyna Bortnowska. Gastronomia e Sustentabilidade: uma análise da percepção da sustentabilidade ambiental em restaurantes buffet. **Revista Turismo em Análise**, v. 26, n. 3, p. 668-694, 2015.

REIS, L. F. S. S. D.; QUEIROZ, S. M. P. Gestão ambiental em pequenas e médias empresas. Rio de Janeiro: **Qualitymark**, 2002.

RUIZ, J. A. **Metodologia Científica:** Guia para eficiência nos estudos. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SANTANA, N. B. **Responsabilidade socioambiental e valor da empresa:** uma análise por envoltória de dados em empresas distribuidoras de energia elétrica. 2008. 328f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) –Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

SARTORI, S.; LATRÔNICO, F. CAMPOS, L.M.S. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: uma taxonomia no campo da literatura. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo v. XVII, n. 1 n p. 1-22 n jan-mar. 2014

SAVITZ, A. W.; WEBER, K. A empresa sustentável o verdadeiro sucesso é o lucro com responsabilidade social e ambiental. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007

SCHNEIDER, R. C. S.; SANTOS, E.; KLAMT, R. A.; MACHADO, E. L. Gestão do uso de óleos vegetais em restaurante visando a produção mais limpa. **In: 2nd INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION**, Santa Cruz do Sul, 2009. Anais...Santa Cruz do Sul: IWACP, 2009. p. 1-10.

SCHWARTZ, M. S.; CARROLL, A. B. Integrating and unifying competing and complementary frameworks: the search for a common core in the business and society field. **Business & Societ***,* v. 47, p. 148– 86, jun. 2008.

SECONDI, Luca et al. Reusing Food Waste in Food Manufacturing Companies: The Case of the Tomato-Sauce Supply Chain. **Sustainability**, v. 11, n. 7, p. 2154, 2019.

TAN, Yie Hua et al. Biodiesel production from used cooking oil using green solid catalyst derived from calcined fusion waste chicken and fish bones. **Renewable Energy**, v. 139, p. 696-706, 2019.

THAMAGASORN, Metawe; PHARINO, Chanathip. An analysis of food waste from a flight catering business for sustainable food waste management: A case study of halal food production process. **Journal of Cleaner Production**, v. 228, p. 845-855, 2019.

UŞAR, Damla Durak; DENIZEL, Meltem; SOYTAŞ, Mehmet Ali. Corporate sustainability interactions: A game theoretical approach to sustainability actions. **International Journal of Production Economics**, v. 218, p. 196-211, 2019.

VAN BUSSEL, L. M. et al. Taste profiles of diets high and low in environmental sustainability and health. **Food Quality and Preference**, p. 103730, 2019.

VELMURUGAN, Ramanathan et al. Comprehensive Study on the Effect of CuO Nano Fluids Prepared Using One-Step Chemical Synthesis Method on the Behavior of Waste Cooking Oil Biodiesel in Compression Ignition Engine. **Journal of Thermal Science and Engineering Applications**, v. 11, n. 4, p. 041003, 2019.

WCED. Our common future. *United Nations*, 1987.

WU, Kuo-Jui et al. Building sustainable tourism hierarchical framework: Coordinated triple bottom line approach in linguistic preferences. **Journal of Cleaner Production**, v. 229, p. 157-168, 2019.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso:** Planejamento e métodos. Bookman editora, 2015.

YADAV, Vinod; SHARMA, Milind Kumar; SINGH, Shailender. Intelligent evaluation of suppliers using extent fuzzy TOPSIS method: a case study of an Indian manufacturing SME. **Benchmarking: An International Journal**, v. 25, n. 1, p. 259-279, 2018.

ZHANG, L; KONG, S.C. Vaporization modeling of petroleum-biofuel drops using a hybrid multi-component approach. **Combustionand Flame**, v.3/, n-6, p.2448-2955, 2010.