

REVELANDO PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS EM UNIVERSIDADES – UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

DAMIAN STEPPACHER

UFRGS - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

MATEUS SANTOS DE FREITAS-MARTINS

Introdução

As preocupações acerca do futuro do nosso planeta com nosso atual modelo econômico fizeram com que os debates sobre a sustentabilidade aumentassem nas últimas décadas. Em 2015, A ONU apresentou os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS), com 17 metas globais, amplas e independentes. Nesse sentido, as universidades desempenham papel significativo para o desenvolvimento e atingimento dessas metas (Ian et al., 2019). A implementação da sustentabilidade nas universidades difunde-se, desde o ensino, pesquisa, operações e até na própria experiência no campus (Lozano et al., 2015).

Problema de Pesquisa e Objetivo

Há evidências de que a sustentabilidade ainda é considerada uma ideia inovadora nas universidades por ainda não ter permeado em todas as disciplinas, estudiosos e universitários (Milutinovi? & Nikoli?, 2014). Sobre as práticas de sustentabilidade nas universidades, Campbell (2007) enfatiza sobre a literatura pouco explorada sobre a contradição entre as universidades propagarem a sustentabilidade e concretizá-las de fato. Portanto, o objetivo deste trabalho é revelar quais práticas sustentáveis ocorrem nas universidades.

Fundamentação Teórica

Sobre as práticas de sustentabilidade em universidades, destacam-se a educação voltada para a sustentabilidade (Littledyke, Manolas, & Littledyke, 2013), mudança integral nos campus, para os chamados campus verdes (Leal Filho et al., 2019b), implementação de práticas nos prédios e criação de relatórios sustentáveis por parte da administração das universidades com um acompanhamento de indicadores sobre o tema (Hooey, Mason, & Triplett, 2017), conscientização e diminuição da pegada de carbono, mudança no uso de energia e práticas com orientação ambiental (Lozano et al., 2015).

Metodologia

Neste trabalho exploratório serão executadas etapas e procedimentos de uma revisão sistemática da literatura, baseados no protocolo PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). A população desta revisão foi composta por artigos completos em periódicos de distintas áreas de pesquisa, publicados em inglês, português ou espanhol, nos últimos 5 anos, que evidenciaram práticas de sustentabilidade ambiental em universidades.

Análise dos Resultados

No total, 20 artigos distribuídos entre os anos de 2017 e 2021 foram selecionados. Foi possível identificar 44 práticas de sustentabilidade ambiental em universidades, que foram organizadas em categorias propostas por Moura et al. (2019) e Ribeiro et al. (2021).

Conclusão

A pesquisa traz contribuições para a literatura de sustentabilidade em universidades por trazer diversas formas de práticas que vão além do ensino e inclusão da temática nas grades curriculares dos cursos de graduação, preenchendo algumas lacunas que apontavam a ausência de estudos relacionados à sustentabilidade nas universidades em que ela é colocada de forma prática. Como contribuição prática, a compilação dessas práticas poderá ser útil para gestores e demais interessados para a inclusão de práticas sustentáveis nas universidades e servir como norteador para a inserção dessas práticas.

Referências Bibliográficas

Leal Filho, W., Will, M., Salvia, A. L., AdomBent, M., Grahl, A., & Spira, F. (2019b). The role of green and Sustainability Offices in fostering sustainability efforts at higher education institutions. *Journal of Cleaner Production*. Littledyke, M., Manolas, E., & Littledyke, R. A. (2013). A systems approach to education for sustainability in higher education. *International Journal of Sustainability*. Hooey, C., Mason, A., & Triplett, J. (2017). Beyond greening: Challenges to adopting sustainability in institutions of higher education. Não foi possível inserir mais referências.

Palavras Chave

Práticas de sustentabilidade, Universidades, Revisão Sistemática

1. INTRODUÇÃO

As preocupações acerca do futuro do nosso planeta levando em conta o atual modelo econômico fizeram com que os debates sobre a sustentabilidade aumentassem nas últimas décadas. O conceito de sustentabilidade teve a sua principal definição estabelecida pela World Commission on Environment and Development (WCED), que pode ser resumida em atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades (WCED 1987). Globalmente, o assunto tem sido pauta importante em diversas organizações multilaterais como o Fórum Econômico Mundial (World Economic Forum, 2020) e a Organização das Nações Unidas (ONU). Em 2015, a partir da publicação da Agenda 2030, a ONU apresentou os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS), com 17 metas globais, amplas e independentes.

Nesse sentido, as universidades podem desempenhar papel significativo para o desenvolvimento e atingimento dessas metas globais (Ian *et al.*, 2019), uma vez que possuem responsabilidade na formação de cidadãos e, por esse motivo, não há como tratá-las apenas como um lugar de formação profissional, pois ela possui um papel mais importante que reflete na responsabilidade pela sustentabilidade em virtude da sua influência na sociedade (Milutinović & Nikolić, 2014). Sendo assim, deve-se estimular não só a incorporação de conceitos básicos de sustentabilidade na base curricular dos cursos, mas sim, uma visão crítica e pró-ativa voltada para os desafios da sustentabilidade (Escrig-olmedo *et al.*, 2017). Dentre as práticas de sustentabilidade que podem ocorrer nas universidades, destacam-se a implementação de uma educação para a sustentabilidade (Littleddyke, Manolas, & Littleddyke, 2013), a mudança para os chamados campus verdes (Leal Filho *et al.*, 2019b), a implementação de práticas nos prédios e criação de relatórios sustentáveis por parte da administração das universidades com um acompanhamento de indicadores (Hooey, Mason, & Triplett, 2017), a conscientização e diminuição da pegada de carbono, mudança no uso de energia e práticas com orientação ambiental (Lozano *et al.*, 2015), o planejamento estratégico para a implementação de práticas sustentáveis nas universidades (Leal Filho *et al.*, 2019a), compreendendo, de maneira geral, desde o ensino, a pesquisa, as operações e até a própria experiência no campus (Lozano *et al.*, 2015). Entretanto, há evidências de que a sustentabilidade ainda é considerada uma ideia inovadora neste meio por ainda não ter permeado em todos níveis e agentes universitários (Milutinović & Nikolić, 2014).

Além das práticas de sustentabilidade nas universidades, há lacunas na literatura que necessitam ser exploradas. Segundo Campbell (2007), a literatura é pouco explorada sobre a contradição entre as universidades ensinarem a sustentabilidade e não concretizá-las de fato. No mesmo sentido, Lozano *et al.* (2015) argumentam que diversas pesquisas revelam que apesar de haver um grande número de universidades engajadas nos esforços de sustentabilidade, a sua implementação se faz de maneira compartimentada e não integrada de forma holística. Com o propósito de preencher essas lacunas, propõe-se uma revisão da literatura de modo a reunir, sintetizar e organizar as práticas já identificadas em estudos anteriores. Segundo Petticrew & Roberts (2008), as revisões sistemáticas sinalizam áreas em que pensamos que sabemos mais do que sabemos, mas, na realidade, há poucas evidências convincentes para apoiar nossas crenças. Além disso, para De Medeiros *et al.* (2015), a revisão sistemática da literatura traz mais confiabilidade à pesquisa bibliográfica, uma vez que tende a eliminar as referências de preferência e repertório do pesquisador.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi revelar práticas sustentáveis que ocorrem nas universidades por meio de uma revisão da literatura. Desta forma, seria possível especificar, a frequência de adoção de práticas sustentáveis, os níveis organizacionais que ocorrem, características, limitações, entre outros aspectos do problema estudado. Sendo assim, questiona-se: “Quais são as práticas sustentáveis que ocorrem nas universidades?”.

2.MÉTODO

Neste trabalho foram executadas etapas e procedimentos de uma revisão sistemática da literatura, baseados no protocolo PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), disponível para consulta em: <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>. Os critérios de elegibilidade para a revisão foram organizados conforme a estrutura representada pelo anagrama PICO (População, Intervenção, Comparação, Desfecho), comumente usada para estruturar o relato dos critérios de elegibilidade para revisões (Page, McKenzie, Bossuyt *et al.*, 2021b). A população foi composta por artigos completos em periódicos de distintas áreas de pesquisa, publicados em inglês, português ou espanhol, nos últimos 5 anos, que evidenciaram práticas de sustentabilidade ambiental em universidades. O período escolhido deve-se a funcionalidade pré-configurada base de dados selecionada, *Web Of Science*, uma das principais fontes disponíveis de publicações, conforme (BIBENG, 2021), e que possui categorias de assuntos que podem auxiliar na busca de estudos para este trabalho como, por exemplo, *Green Sustainable Science Technology, Environmental Sciences, Environmental Studies*.

Os termos de busca foram obtidos com base no estudo Lubberink *et al.* (2017), validados junto a um especialista na área de sustentabilidade em uma universidade brasileira e utilizados para as buscas no Título, Resumo e Palavras-Chave do mecanismo de busca. Os termos e a estratégia de busca estão representados na expressão de busca (*string*) mais abaixo, sendo que os termos marcados com asterísco permitem que sejam incluídos plurais ou outras possíveis variações das palavras, e os termos entre aspas são uma única expressão de busca.

Expressão: TS=("University" OR "Universities" OR "Higher Education") AND TS=("Sustainab* practic*" OR "Sustainab* process*" OR "Sustainab* activit*" OR "Sustainab* servic*") and Articles (Document Types) and English or Portuguese or Spanish (Languages) and 2021 or 2020 or 2019 or 2018 or 2017 (Publication Years)

Os artigos resultantes da busca passaram por um processo de triagem executado por um único pesquisador, mesmo compreendendo que, eventualmente, não serão mitigados vieses ou variabilidades na pesquisa (Waffenschmidt *et al.*, 2019). Além disso, não houve um etapa intermediária na avaliação dos títulos ou resumos, isto é, caso houvesse dúvidas quanto à inclusão ou exclusão de algum artigo, não seria feita uma leitura completa do trabalho pelo pesquisador e a decisão teria que ser tomada na primeira avaliação. Também, por não terem sido feitas buscas em bases diferentes, o procedimento de exclusão de duplicidades não foi necessário. Assim, foram excluídos aqueles estudos que não apresentaram em seu título ou resumo práticas de sustentabilidade ambiental observadas no funcionamento das universidades. Não foram avaliadas as palavras-chave, uma vez que trata-se de uma opção particular de cada autor. Os artigos também foram avaliados quanto à qualidade de contribuição, além do critério de intervenção de “práticas de sustentabilidade ambiental em universidades”. Os critérios de avaliação da qualidade estão subordinados à contribuição que um artigo pode trazer para a síntese dos dados (Pawson *et al.*, 2004; Walshe & Luker, 2010). Esta avaliação inspirou-se em uma das questões-chave propostas por Boaz & Ashby (2003): “As descobertas são úteis para mim?”. Neste caso, as descobertas úteis para esta síntese foram as práticas de sustentabilidade ambiental identificadas nas rotinas administrativas e operacionais das universidades, observadas em campo, excluindo-se estudos hipotéticos, de revisão teórica, recomendações ou, ainda, relacionados ao ensino.

As práticas de sustentabilidade ambiental foram organizadas com base em categorias propostas por Moura *et al.* (2019) e Ribeiro *et al.* (2021) (Ver Tabela 3), de maneira a auxiliar

a síntese das informações sobre as práticas de sustentabilidade. Os casos em que foram identificadas muitas práticas foram apresentados em um item à parte nos resultados.

Tabela 3 - Tipos de práticas de sustentabilidade ambiental

Categorias	Características e Exemplos	Autores
Alimentos	Projetos que incentivam o reaproveitamento de alimentos e inclusão de alimentos orgânicos da agricultura familiar no cardápio dos restaurantes universitários.	Moura <i>et al.</i> (2019)
Construção	Projeto e execução de construções ecologicamente corretas.	Moura <i>et al.</i> (2019)
Eficiência energética	Uso de eletrodomésticos com eficiência energética, retrofit predial (melhor iluminação, ventilação, qualidade do ar e controle de temperatura), reduzindo poluentes aéreos perigosos que causam doenças respiratórias.	Kamp (2006); Nicolaidis (2006); Mulder (2006); Ribeiro <i>et al.</i> (2017); Guerra <i>et al.</i> (2018); Suwartha e Sari (2013)
Eficiência hídrica	Programa de conservação de água. Captação de água da chuva para uso em irrigação e paisagismo, plantas resistentes, reaproveitamento de água, tecnologias para reduzir o desperdício.	Ribeiro <i>et al.</i> (2017); Suwartha e Sari (2013); Guerra <i>et al.</i> (2018); Fahrianto <i>et al.</i> (2018); Mafongosi <i>et al.</i> (2018); Kagawa (2007); Chaplin e Wyton (2014)
Energia limpa	Política de uso de energia renovável, programa de conservação de energia, edifícios sustentáveis, adaptação às mudanças climáticas e programa de mitigação, política para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e porcentagem da área do campus coberta por vegetação.	Kamp (2006); Nicolaidis (2006); Mulder (2006); Ribeiro <i>et al.</i> (2017); Guerra <i>et al.</i> (2018); Suwartha e Sari (2013)
Gestão de resíduos	Programa de reciclagem de resíduos da universidade, reciclagem de resíduos tóxicos, tratamento de resíduos orgânicos, tratamento de resíduos inorgânicos, eliminação de esgotos.	Ribeiro <i>et al.</i> (2017); Suwartha e Sari (2013); Guerra <i>et al.</i> (2018); Kagawa (2007); Chaplin e Wyton (2014); Lukman e Glavič, 2007
Natureza	Proteção das matas ciliares e a prevenção de doenças endêmicas; projetos de proteção ambiental dentro e fora dos campi; plantar árvores e implementar drenagem natural no campus por meio de pisos aerados	Moura <i>et al.</i> (2019)
Transporte sustentável	Política de transporte para limitar o número de veículos motorizados usados no campus e limitar a área de estacionamento do campus e estender o serviço de ônibus do campus e a infraestrutura para bicicletas / pedestres.	Ribeiro <i>et al.</i> (2017); Suwartha e Sari (2013); Guerra <i>et al.</i> (2018)

Adaptado de Moura *et al.* (2019) e Ribeiro *et al.* (2021)

Assim, foi possível organizar práticas de sustentabilidade no contexto das universidades, buscando obter uma relação de práticas concretas e contemporâneas, com suas respectivas características e aplicações. Dado o caráter múltiplo de algumas práticas, seria possível enquadrá-las em mais de uma categoria, no entanto, buscou-se referência no aspecto mais relevante. Além disso, conforme mencionado, foi estabelecido um item denominado “Casos com múltiplas práticas” para aqueles estudos de casos em que não havia o foco em uma prática específica ou era apresentado de forma mais generalista.

2.1. Sumário descritivo da pesquisa na literatura

Foram localizados 177 artigos e seus os dados foram importados para aplicativos de gerenciamento de referências e de planilha eletrônica para apoiar o processo de tabulação das informações. Destes, 115 artigos foram excluídos com base nos critérios estabelecidos e em 3 foram excluídos por não ter sido possível obter o conteúdo na íntegra. Foram considerados 59 artigos para leitura integral, sendo que 20 destes estudos foram selecionados para atingir o propósito desta revisão. A representação gráfica deste processo é mostrada na Figura 1.

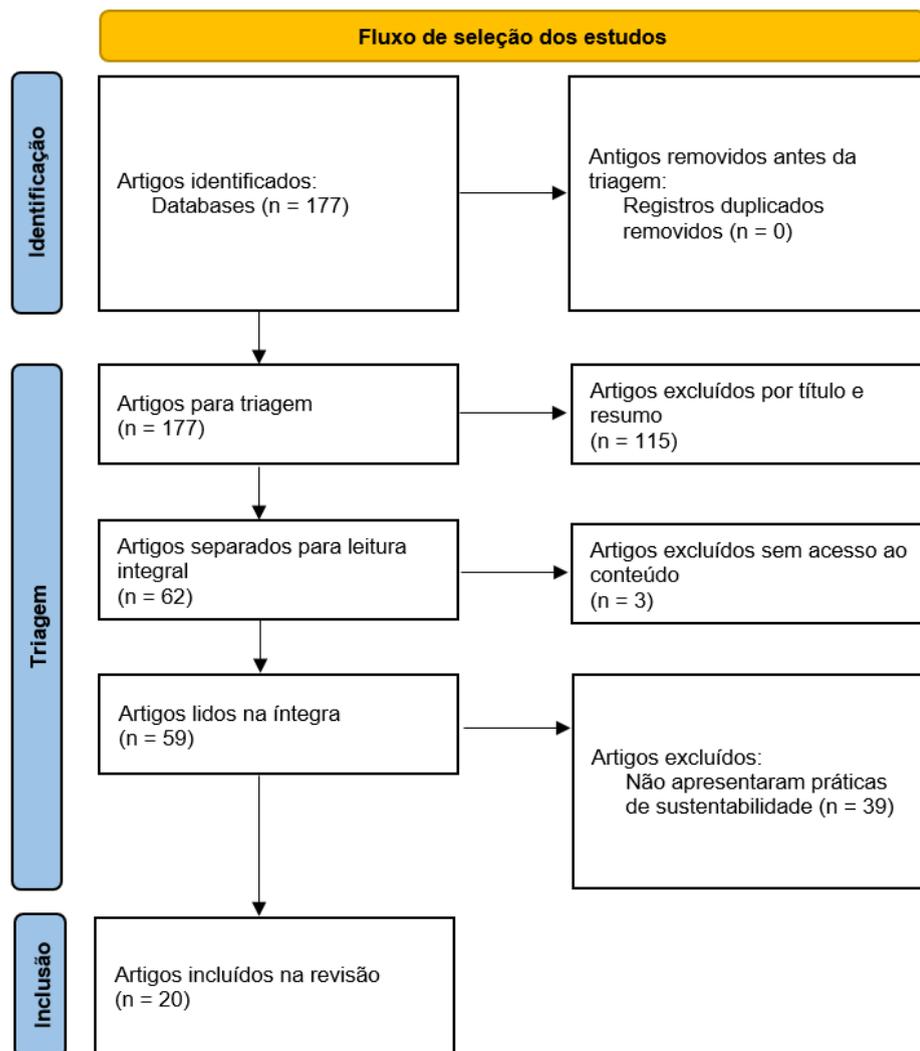


Figura 1 - Diagrama baseado no PRISMA 2020 para revisões sistemáticas.

3.RESULTADOS

3.1. Casos com múltiplas práticas

Pacheco *et al.* (2019), a partir da aplicação da ferramenta STARS (Sustainability Tracking, Assessment and Rating System), que avaliou a sustentabilidade de processos organizacionais na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), destacaram alguns comentários dos respondentes em que foram observadas práticas de sustentabilidade na universidade. No fornecimento de alimentação, a universidade adota a aquisição de um percentual de produtos locais e orgânicos. Em relação a compra de papel de escritório, a UFSC adquire em torno de 30% a 50% de papel A4 reciclado, com certificação florestal CERFLOR ou FSC. Para transporte dentro do campus principal na cidade de Florianópolis a universidade possui 12 veículos elétricos em sua frota, bem como, dá suporte para o transporte sustentável a partir da disponibilização de bicicletários em todos os campus.

Em uma universidade israelense, Alkaher & Avissar (2017) identificaram 4 práticas originadas de projetos de conclusão de um curso de desenvolvimento de liderança em sustentabilidade. A primeira prática implementada teve como tema central a coleta de água da chuva, que consistiu na construção e manutenção de tanques para coletar a água da chuva para uso em vasos sanitários e irrigação de jardins da universidade. A operação desta prática contava com a participação dos alunos. Outra prática envolveu a jardinagem ecológica, que estabeleceu jardins ecológicos de flora local nos espaços abertos da universidade, usando princípios de paisagismo sustentável, com o uso de plantas nativas, que economizam água e evitam o uso de pesticidas químicos. Outra prática, denominada “O projeto sem bituca: uma faculdade livre das bitucas”, promoveu uma grande campanha, organizando e sinalizando espaços abertos específicos para fumantes, com a instalação de cinzeiros reutilizáveis. A última prática envolvia a separação e diminuição de resíduos no refeitório da universidade, a partir de um processo de diálogo com o pessoal da cozinha, iniciando-se a separação de resíduos orgânicos. Também foram instalados composteiras no campus para receber o lixo orgânico e recipientes para os resíduos recicláveis (garrafas de plástico, papel, eletrônicos).

Com base no modelo de gestão do Programa Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), De Araújo *et al.* (2017) identificaram práticas de sustentabilidade em uma Universidade Federal do Nordeste brasileiro. Com relação à energia, todos os campi fazem uso de fotocélula para controle da iluminação externa, porém não houve a substituição por lâmpadas e equipamentos mais eficientes. Ainda, o campus sede realiza captação de água de chuva, reuso, uso de hidrômetros individualizados em 100% das edificações, substituição de 80% dos vasos sanitários e torneiras por bacias bicomando e torneiras hidromecânica. Alguns campus desenvolvem ações para redução do consumo de papel e copos descartáveis. Sobre a gestão de resíduos, alguns campi executam destinação adequada dos resíduos por meio da coleta seletiva, da destinação dos recicláveis a cooperativas, do destino adequado de resíduos de construção e demolição e de alguns resíduos perigosos (toner, pilhas e baterias). Na maioria dos campi os esgotos são destinados a fossas sépticas. Ainda, De Araújo *et al.* (2017), identificaram que em certo grau a maioria dos campi aderiu à práticas de construções, reformas e ampliações sustentáveis.

Na University of British Columbia (UBC), no Canadá, Save *et al.* (2021) identificaram o programa denominado “*Campus as a Living Lab*” (CLL) (Campus como um laboratório vivo, em tradução livre), criado para promover práticas sustentáveis a partir da colaboração entre indústria, as operações do campus e a pesquisa acadêmica, com foco em projetos que geralmente correspondiam a grandes construções ou desenvolvimentos de infraestrutura no campus. O CLL teve origem no desenvolvimento de uma ampla “Estratégia Acadêmica de Sustentabilidade”, que levou à criação de um foco organizacional para a sustentabilidade na

UBC, a University Sustainability Initiative (USI), com o objetivo de integrar esforços de sustentabilidade operacional e acadêmica. Dentre as iniciativas, estava o programa CLL e o estabelecimento de metas para reduzir a emissão de gases de efeito estufa. Os primeiros projetos do CLL a serem concluídos foram o edifício do Centro de Pesquisa Interativa sobre Sustentabilidade (CIRS), um ambiente de testes e monitoramento para as pesquisas científicas em construção; o centro de pesquisa e diversificação de bioenergia; e o Sistema de Energia do Distrito Acadêmico, um retrofit para converter a infraestrutura de aquecimento de água do campus para uma estrutura mais econômica.

Aroonsrimorakot (2018) identificou a prática aderir a certificação de “Escritório Verde” da World Wildlife Fund (WWF). O Green Office é um sistema de gestão ambiental para as organizações, permitindo a redução da pegada de carbono do local de trabalho e o uso dos recursos naturais de forma sustentável. O primeiro escritório verde da Tailândia começou a existir na Faculdade de Estudos de Meio Ambiente e Recursos da Universidade Mahidol, com apoio do Departamento de Promoção da Qualidade Ambiental da universidade. O autor identificou que a certificação Green Office apoiava o objetivo de promover a mudança de comportamento na faculdade de forma a reduzir o consumo de energia e ao mesmo tempo promover atividades ecologicamente corretas, como a redução da quantidade de resíduos por meio da redução, reciclagem, reaproveitamento e proibição do uso de produtos perigosos para o meio ambiente. No entanto, Aroonsrimorakot (2018) destaca que esse processo de certificação passa por várias etapas, bem como, existem uma série de custos associados ao órgão certificador.

Nos Institutos Federais Catarinenses (IFSC), no sul do Brasil, foi implantado um Plano IFSC Sustentável em todos os campi do IFSC, que teve sua implantação marcada simbolicamente pela distribuição de canecas, para substituição do uso de copos recicláveis, e da agenda acadêmica em material reciclável. O objetivo deste plano foi propor ações e práticas voltadas ao desenvolvimento de uma cultura de sustentabilidade, possibilitando melhorias organizacionais. Como forma de viabilizar a implementação de ações e articular o plano, foram constituídas comissões locais, apoiadas por palestras e encontros para formar capacidades institucionais para promover mudanças culturais. Conforme descrito Berchin *et al.* (2017), o Plano IFSC Sustentável tem sete subprogramas: eliminação adequada de resíduos, racionalização do uso da água, racionalização do uso de energia, ambientes mais saudáveis, edifícios sustentáveis, contratos sustentáveis e consciência da sustentabilidade. Segundo os autores, apesar do Plano IFSC Sustentável ser recente e ainda em processo de desenvolvimento, todos os campi já implantaram algumas práticas. Com relação ao descarte adequado de resíduos, 15 campus instalaram composteiras, adotaram a reciclagem e reaproveitamento de recursos, realocaram lixeiras e reduziram o número de impressoras. 12 campus adotaram ações para racionalizar o uso de energia, focando principalmente na adoção de lâmpadas LED, geração de energia solar, lembretes para desligar as luzes colocados perto dos interruptores e todos os computadores foram programados para desligar automaticamente. Berchin *et al.* (2017) identificaram outras práticas em andamento, como, por exemplo, reforma de edifícios existentes e construção de novos edifícios de acordo com padrões de sustentabilidade, plantio de árvores, criação de hortas, confecção de cisternas para armazenamento de água da chuva. Além disso, os autores também identificaram outros desdobramentos, como premiações, certificações e integração com a pesquisa acadêmica.

Na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Barros *et al.* (2020) descrevem algumas práticas sustentáveis nos campi da universidade. Com relação à redução do consumo de água, os autores identificaram que as torneiras convencionais foram substituídas por torneiras com cronômetro e sistemas de coleta de água da chuva foram instalados nos prédios da universidade. Além disso, vários adesivos foram afixados nos banheiros para informar e conscientizar as pessoas sobre a necessidade de economizar água. Sobre a redução do

consumo de eletricidade na universidade, além de campanhas de conscientização com alunos, professores e funcionários, ocorreu a substituição de lâmpadas fluorescentes por LED, que têm maior eficiência energética e durabilidade. A substituição das lâmpadas fluorescentes por LED colabora também com a redução dos resíduos perigosos. Além disso, foram instalados sistemas de painéis fotovoltaicos em seis campus para a geração de energia elétrica limpa e renovável, em parceria com a Companhia Paranaense de Energia. Sobre minimizar a geração de resíduos, como papel, copos plásticos descartáveis e estabelecer um programa de coleta seletiva, Barros *et al.* (2020) identificaram que a UTFPR promove a substituição dos copos descartáveis pelos reutilizáveis e a padronização da coleta de resíduos sólidos. No caso da coleta de resíduos, cada contentor de reciclagem é composto por três latas, nomeadamente, recicláveis (papel, plástico, latas de alumínio e outros materiais a reciclar), biológicas (principalmente sobras de alimentos) e resíduos (todas as que não podem ser recicladas ou consideradas como biológicas). Além destas práticas os autores identificaram a implementação de sistemas de informação digitalizados, eliminando o consumo de papel nos processos administrativos, e a eliminação completa dos copos e tigelas descartáveis de plástico, dentro dos 13 campus da UTFPR. A universidade distribuiu gratuitamente copos plásticos reutilizáveis à sua comunidade.

Na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Dotto *et al.* (2019) relatam que existe uma Comissão responsável por elaborar e acompanhar o Plano de Gestão de Logística Sustentável (SLMP) da universidade, que tem como objetivo definir prazos, responsabilidades e objetivos para que se possa estipular práticas de sustentabilidade que reflitam também nos gastos e processos na UFSM. Sendo um plano que abrange toda a UFSM, os objetivos, diretrizes e princípios demonstram que o SLMP pretende não só integrar as diversas ações desenvolvidas pela UFSM numa proposta unificada, mas também apoiar o planejamento estratégico, bem como, o gerenciamento e a coordenação do fluxo de materiais, informações e serviços, inclusive com estratégias para reduzir o desperdício de recursos na atividades da universidade. O SLMP contém 16 objetivos e 39 metas, e cada uma das metas possui indicadores e um conjunto de ações a serem realizadas. Os temas contemplados no Plano são: racionalização de usos de materiais e serviços, atingindo aspectos relacionados à energia elétrica, material de consumo, esgoto, água, coleta seletiva, deslocamento de pessoal e qualidade de vida no trabalho, serviços de vigilância, limpeza e manutenção de edificações e paisagismo, obras e serviços de engenharia e equipamentos.

Fissi *et al.* (2021) apresentou o caso da Universidade de Florença (UF), na Itália, considerada um caso interessante para explorar o início da jornada em direção à sustentabilidade no setor de ensino superior, uma vez que a UF tem prestado cada vez mais atenção às questões verdes. Destaca-se que a UF é uma instituição antiga que remonta a 1321 e reconhecida como universidade a partir de 1924. O estudo de caso considera, entre diferentes dimensões da sustentabilidade em universidades verdes, as operações do campus. Nesta dimensão, os principais projetos e práticas estão relacionados com edifícios verdes, gestão de resíduos e mobilidade sustentável. Para os autores, os objetivos mais difíceis de alcançar são os relacionados à estrutura dos edifícios da UF, especialmente por causa dos recursos financeiros necessários para atualizar edifícios muito antigos. Em relação à gestão de resíduos, a UF instalou bebedouros, favorecendo a redução do uso de garrafas plásticas e o consumo sustentável. Segundo Fissi *et al.* (2021), graças a essa iniciativa, de 1º de janeiro de 2018 a 10 de dezembro de 2019, gerou-se com uma economia de plástico de cerca de 1.368.600 frascos descartáveis. A universidade também apoiou este projeto, dando aos alunos garrafas de alumínio com o logotipo institucional. Outra atividade sustentável no campus da UF está relacionada à reciclagem de papel e plástico. A UF aumentou o número de caixas de reciclagem e definiu alguns princípios para a economia circular no que diz respeito a hardware informático, equipamento de escritório e outros móveis. Além disso, a UF ativou

pontos de reciclagem para bens que não são recolhidos pelo serviço de lixo público normal (por exemplo, baterias gastas, cartuchos de toner e tinta, frascos de spray, pequenos equipamentos de informática e medicamentos vencidos). Além disso, no que diz respeito à mobilidade sustentável, Fissi *et al.* (2021) identificaram que a UF passou a fornecer aos alunos (vender por um preço razoável, subsidiado pela própria universidade) um cartão de transporte público, que os incentiva a usar o transporte público na área metropolitana de Florença.

3.2. Alimentos

Brandli *et al.* (2019) identificaram que a Universidade de Passo Fundo (UPF) promove feiras ecológicas desde 2014, em diferentes pontos do campus principal. A feira ecológica UPF caracteriza-se como um projeto de extensão acadêmica, cujo objetivo é incentivar a produção e comercialização de produtos orgânicos. A feira é composta por cinco famílias de produtores da região, que comercializam diretamente seus produtos, como frutas, verduras e legumes. Além disso, também produzem pães, bolos, geléias, sucos naturais, entre outros. A feira ecológica foi montada na UPF inicialmente a pedido do Diretório Central dos Estudantes, que estava demandando alternativas de alimentação saudável no campus. Brandli *et al.* (2019) argumentam que este tipo de prática visa apoiar o desenvolvimento da agroindústria familiar, bem como, conscientizar a comunidade acadêmica sobre a importância do consumo orgânico e estimular a alimentação saudável. Além disso, a feira em um campus universitário contribui para o incentivo à pequena agricultura familiar e, principalmente, à produção de alimentos orgânicos.

3.3. Construção

Na Universidade Estadual de Portland (PSU), Choi *et al.* (2017) identificaram estratégias e projetos de “campi verdes”, que foram reconhecidas nacional e internacionalmente. Desde 2004, a PSU implementou uma política de construção verde exigindo que todas as novas construções e reformas importantes atendam aos padrões de certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) do US Green Building Council. Os autores relatam que há oito edifícios com certificação LEED no campus, três dos quais foram certificados por meio de reforma. Essas reformas incluíram acabamentos atóxicos, preservação de fachadas históricas, painéis solares no telhado, sistemas de captação de água da chuva, aquecimento radiante e painéis de resfriamento e ampla iluminação natural. Os outros edifícios com certificação LEED foram construídos recentemente com materiais reutilizados, reciclados ou locais, ventilação natural (janelas ou sistemas), uso de energia reduzido em termos de código, captação de água da chuva para reutilização em banheiros e irrigação, menor demanda de água potável em termos de código, telhados ecológicos ou aquecimento e resfriamento geotérmico.

3.4. Eficiência Energética

A Universidade do Vale do Itajaí (Univali), inaugurou, em 2011, a Biblioteca Comunitária Campus Balneário Camboriú, no litoral sul do Brasil. Segundo Silva & Karpinski (2019), a obra recebeu etiqueta nacional de conservação de energia elétrica, obtendo nível de classificação A, sendo um dos primeiros edifícios do Brasil a receber o selo do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia/Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (INMETRO-PROCEL). O prédio foi projetado para que a luz do sol ilumine a biblioteca durante o dia, não havendo necessidade do uso de iluminação artificial até ao

entardecer. Quando necessárias, as lâmpadas instaladas são econômicas, refletindo e aumentando a luz no local. As paredes são pintadas com cores claras e possuem isolamento térmico que controlam a temperatura do ambiente, diminuindo o consumo de ar condicionado. O espaço apresenta sistemas eficientes de climatização e ventilação natural. No prédio da biblioteca há o aproveitamento da água das chuvas para o sistema de descarga dos banheiros, atendendo 75% do consumo. O material utilizado na construção, por ser pré-fabricado, causou pouco impacto ambiental. Silva & Karpinski (2019) entendem que a biblioteca foi pensada, planejada e construída com o intuito de fornecer um ambiente sustentável, agradável e funcional de incentivo à leitura, mas que também apoiasse, por meio do uso dos espaços para projetos e ações sustentáveis, a consciência ecológica nas pessoas.

3.5. Eficiência Hídrica

A Universidade Estadual de Utah (USU), situada no semiárido dos EUA, promove o gerenciamento eficiente de águas pluviais no campus. Bo *et al.* (2018) identificaram que a USU adotou várias práticas e soluções “verdes” para o gerenciamento de águas pluviais, direcionando a maior parte do escoamento do campus para recarregar reservatórios e águas subterrâneas. O programa de sustentabilidade da USU apresenta uma variedade de práticas de Infraestrutura Verde para águas pluviais instalados no campus, incluindo um telhado verde e dois jardins de chuva de 48 metros de comprimento; em alguns prédios foram feitos recortes nas bordas das calçadas no entorno e instalações de pavimentos porosos; captação de água da chuva na Casa do Departamento de Arquitetura Paisagística e Ambiental (LAEP), além de diversos projetos infraestrutura verde em andamento. Bo *et al.* (2018) destacam que há quase vinte fossas de drenagem no campus principal da USU em que se infiltram quase 100% do escoamento de águas pluviais. Além disso, a USU vem promovendo maior visibilidade às práticas existentes de modo que a infraestrutura verde sirva também como recurso educacional.

3.6. Energia Limpa

Lee & Lee (2021) trouxeram, em seu estudo, exemplos de práticas de precificação de carbono (atribuir um custo aos impactos gerados pelo aumento de gases de efeito estufa) nas universidades. No Canadá, a University of British Columbia (UBC) é uma das principais universidades da América do Norte que implementou uma série de iniciativas em carbono zero no campus. Além de adotar os padrões de construção verde no campus, a UBC também iniciou um plano de ação de neutralização de carbono, cobrando uma taxa de 25 dólares canadense por tonelada de carbono emitida por todas as viagens aéreas relacionadas a universidades. O fundo gerado pela precificação do carbono foi então usado para comprar compensações locais e comunitárias equivalentes às emissões associadas a essas viagens aéreas. Nos Estados Unidos da América (EUA) a California State University of East Bay cobrou uma taxa de 9 dólares por viagem de ida e volta com o objetivo de que todas as viagens financiadas pelo estado sejam neutras em carbono. No caso da Arizona State University (ASU), também está sendo cobrada uma taxa de 8 dólares para cada viagem aérea. Esta política ajudou a compensar aproximadamente 45.000 toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente, bem como, plantar mais de 1.000 árvores em torno do campus. Além disso, Lee & Lee (2021), observaram na Universidade de Yale e University College London (UCL), sistemas-piloto de comércio de carbono, semelhante o que já ocorre no setor privado e na união europeia (EU Emissions Trading System), incentivando a conscientização ou gerando benefícios como descontos, passagens para viagens aéreas, fundos verdes para projetos inovadores ou melhoraria a infraestrutura.

A Universidade de Alcalá (UAH), em Madri, vem estabilizando o consumo de energia elétrica e vem registrando uma redução devido às práticas de economia de energia e eficiência energética implementadas (Garrido-Yserte & Gallo-Rivera, 2020). A primeira iniciativa foi aumentar a conscientização sobre economia de energia entre a comunidade universitária, lideradas principalmente pelo escritório EcoCampus, que coordena essas iniciativas. Também foram introduzidos critérios ambientais nas compras e contratações públicas, avaliando positivamente as propostas de empresas que possuem sistema de gestão de eficiência energética certificado por organismo oficial. Também são realizadas auditorias energéticas de todos os edifícios e realizados trabalhos de reabilitação de eficiência. Além disso, foram implementadas iniciativas como: setorização da iluminação; aproveitamento da luz natural; redução da iluminação em elevadores; adoção de sistemas de gestão de iluminação e detectores de presença; e implantação de sistemas para redução de consumo do efeito *stand by*. Segundo os autores, radiadores foram equipados com válvulas termostáticas e painéis de proteção solar foram instalados, além de cortinas de ar nas entradas principais ou de passagem frequente. Ainda, segundo os autores, esforços importantes têm sido feitos para aumentar o *pool* de energia renovável por meio da tecnologia solar, de biomassa, e da instalação de uma “fazenda” de energia eólica. A UAH também possui um centro de geração de energia (Trigeração) e uma instalação de energia geotérmica.

3.7. Gestão de Resíduos

Na universidade de Bolonha, a enorme quantidade de lixo eletrônico descartada todos os dias pela Universidade motivou a abertura de um laboratório em que são realizadas atividades de recuperação deste material descartado. Bonoli *et al.* (2018), estudaram o caso deste laboratório, planejado e operacionalizado pelo Departamento de Engenharia Civil, Química, Ambiental e de Materiais, que gerencia o lixo eletrônico da universidade, desenvolvendo atividades de ensino e pesquisa relacionadas à economia circular e digitalização. O projeto, ao maximizar a taxa de reutilização (tentando reparar equipamentos inoperantes ou parte deles), promove diversos benefícios econômicos, sociais e ambientais de acordo com a política de sustentabilidade da universidade.

Michael & Elser (2019) descrevem um programa de gestão de resíduos pessoais na Penn State University (PSU), nos EUA. Segundo os autores, esta prática é cada vez mais comum para as organizações atingirem as metas de desperdício zero, ou para melhorar a utilização e o sucesso dos programas de reciclagem e compostagem. A ideia é que os próprios funcionários tornem-se responsáveis por gerenciar os resíduos gerados em seu espaço de trabalho, em vez de colocar essa responsabilidade na equipe de limpeza. Na prática, as lixeiras de escrivaninha são retiradas e as estações para descarte de resíduos são estabelecidas em áreas comuns. Na PSU, o programa de gestão de resíduos pessoais foi expandido para todos os prédios do campus, por meio do estabelecimento de estações de resíduos centralizadas utilizadas por todos os funcionários. Segundo os autores, o programa vem sendo responsável por economizar dinheiro ao reduzir as horas de trabalho da equipe de limpeza, custos de sacos plásticos e taxas de despejo de aterros sanitários, além de entregar um grande valor educacional para a comunidade universitária.

Assim, levando em consideração as categorias propostas, 44 práticas de sustentabilidade ambiental em universidades foram identificadas, conforme a tabela 4.

Tabela 4 - Práticas de sustentabilidade ambiental em universidades

Categorias	Práticas
Alimentos (2)	adquirir produtos locais e orgânicos (Pacheco <i>et al.</i> , 2019); criar e manter hortas (Berchin <i>et al.</i> , 2017); promover feiras ecológicas (Brandli <i>et al.</i> , 2019)
Construção (2)	aderir a práticas de construções sustentáveis (De Araújo <i>et al.</i> , 2017), Berchin <i>et al.</i> (2017); adotar padrões da certificação LEED (Choi <i>et al.</i> , 2017)
Eficiência energética (9)	usar fotocélula (De Araújo <i>et al.</i> , 2017), implantar sistema de gestão ambiental (Aroonsrimorakot, 2018), adotar lâmpadas LED (Berchin <i>et al.</i> , 2017), (Barros <i>et al.</i> , 2020); programar computadores para desligamento (Berchin <i>et al.</i> , 2017), (Garrido-Yserte & Gallo-Rivera, 2020); atender a padrões de eficiência energética (Silva & Karpinski, 2019), realizar auditorias energéticas nos prédios (Garrido-Yserte e Gallo-Rivera, 2020), adotar sistemas de gestão de iluminação e detectores de presença (Garrido-Yserte e Gallo-Rivera, 2020), instalar mecanismos de proteção contra o sol e calor (Garrido-Yserte e Gallo-Rivera, 2020), aumentar e diversificar o pool de energia renovável (Garrido-Yserte e Gallo-Rivera, 2020)
Eficiência hídrica (9)	coletar de água da chuva (Alkaher & Avissar, 2017), (De Araújo <i>et al.</i> , 2017); usar hidrômetros individualizados (De Araújo <i>et al.</i> , 2017); instalar vasos sanitários bicomando (De Araújo <i>et al.</i> , 2017); instalar torneiras hidromecânicas ou temporizadas (De Araújo <i>et al.</i> , 2017), (Barros <i>et al.</i> , 2020); instalar cisternas (Berchin <i>et al.</i> , 2017), (Barros <i>et al.</i> , 2020), (Bo <i>et al.</i> , 2018); instalar telhados verdes (Bo <i>et al.</i> , 2018) instalar jardins de chuva (Bo <i>et al.</i> , 2018) fazer recortes nas bordas das calçadas (Bo <i>et al.</i> , 2018) instalar pavimento poroso (Bo <i>et al.</i> , 2018)
Energia limpa (4)	Converter estruturas de aquecimento de água para menor emissão de GEE (Save <i>et al.</i> , 2021); instalar painéis fotovoltaicos (Barros <i>et al.</i> , 2020); cobrar taxas por uso de carbono para fundos de compensação (Lee & Lee, 2021); implementar sistemas de comércio de carbono (Lee & Lee, 2021)
Gestão de resíduos (13)	criar espaços para fumantes (Alkaher & Avissar, 2017); separar resíduos orgânicos nos restaurantes universitários (Alkaher & Avissar, 2017); instalar composteiras (Alkaher & Avissar, 2017), (Berchin <i>et al.</i> (2017); instalar recipientes para resíduos recicláveis (Alkaher & Avissar, 2017), (Berchin <i>et al.</i> , 2017), (Barros <i>et al.</i> , 2020), (Fissi <i>et al.</i> , 2021); destinar esgotos para fossas sépticas (De Araújo <i>et al.</i> , 2017); descartar adequadamente resíduos de construção, eletrônicos, ou contaminantes (De Araújo <i>et al.</i> , 2017), (Berchin <i>et al.</i> , 2017), (Barros <i>et al.</i> , 2020), (Fissi <i>et al.</i> , 2021); reduzir o número de impressoras (Berchin <i>et al.</i> , 2017); adotar sistemas digitalizados para eliminar o uso de papel (Barros <i>et al.</i> , 2020); distribuir recipientes reutilizáveis para consumo de alimentos e líquidos (Barros <i>et al.</i> , 2020), (Fissi <i>et al.</i> , 2021); instalar bebedouros (Fissi <i>et al.</i> , 2021), constituir laboratório de reaproveitamento de lixo eletrônico (Bonoli <i>et al.</i> , 2018), estabelecer programa de gestão de resíduos pessoais (Bonoli <i>et al.</i> , 2018), criar estações centralizadas para descarte de resíduos (Bonoli <i>et al.</i> , 2018)
Natureza (2)	estabelecer jardins ecológicos de flora local (Alkaher & Avissar, 2017), plantar árvores (Berchin <i>et al.</i> , 2017)
Transporte sustentável (3)	utilizar veículos elétricos (Pacheco <i>et al.</i> , 2019); disponibilizar bicicletários (Pacheco <i>et al.</i> , 2019); subsidiar cartão de transporte público aos alunos (Fissi <i>et al.</i> , 2021)

Elaborada pelos autores

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho teve a finalidade de apresentar, por meio de uma revisão sistemática da literatura, as principais práticas relacionadas com a sustentabilidade ambiental. Este estudo revelou uma série de práticas de sustentabilidade nas universidades, de maneira bastante heterogênea, considerando diversos países e universidades, como, por exemplo, Brasil, Espanha, Estados Unidos, Canadá, Bangladesh. Muitas das práticas elencadas aqui possivelmente já fazem parte do dia a dia de muitas universidades e podem já estar sendo percebidas pelos cidadãos e aplicadas em outras instituições.

Uma das contribuições deste estudo, além das práticas sustentáveis apresentadas, foi o teste de uma expressão de busca (*String*) para o tema. Os termos utilizados e a estratégia de pesquisa fornecem estudos relevantes, unindo dois grandes temas de estudo: "Universidades" e "Práticas Sustentáveis", e suas variações, o que pode ser útil para pesquisas futuras, inclusive parecendo ser viável o acoplamento de outros termos nesta expressão, como, "ambiental", "responsável", ou "social" para localização, por exemplo, de estudos sobre "Práticas Sustentáveis Socialmente Responsáveis em Universidades".

A pesquisa traz contribuições para a literatura de sustentabilidade em universidades por trazer de maneira objetiva e resumida diversas formas práticas que vão além do ensino e inclusão da temática nas grades curriculares. O estudo também pretende preencher algumas lacunas que apontavam a ausência de estudos relacionados à sustentabilidade nas universidades em que ela é colocada de forma prática. Neste sentido, este estudo não pretende esgotar a literatura, nem servir como base definitiva de práticas de sustentabilidade ambiental para universidades, mas serve como um primeiro esforço no mapeamento e incentivo para a inclusão das diversas práticas. Como contribuição gerencial, a compilação dessas práticas poderá ser útil para gestores, funcionários e demais *stakeholders* interessados para a inclusão de práticas sustentáveis nas universidades e servir como norteador para a inserção dessas práticas.

Outra consideração a ser feita é sobre onde observar as práticas de inovação. Em artigos, as práticas podem estar latentes, em papel secundário no escopo do trabalho, dependendo da habilidade do pesquisador para identificá-las e descrevê-las. Neste sentido, parece ser bastante adequado buscar evidências de práticas *in loco*, verificando sua aplicação concreta nas universidades. Neste sentido, convém que um estudo teórico sobre sustentabilidade seja acompanhado de métodos de exploração a partir de eventos reais, como estudo de caso.

Este trabalho atingiu o objetivo principal de revelar práticas de sustentabilidade ambiental ocorridas nas universidades por meio de uma revisão da literatura, com destaque para as práticas relacionadas à gestão de resíduos, que parecem ser as mais frequentemente implementadas pelas universidades, principalmente no que diz respeito a instalação de recipientes para os tipos de resíduos recicláveis. Dentre estudos selecionados para este trabalho foram verificadas que as práticas sustentáveis nas categorias Natureza, Transporte Sustentável e Tecnológica foram relatadas pelos autores destes estudos de maneira menos detalhada, de forma indireta ou relacionadas a outras práticas principais.

Por fim, devido às limitações estão relacionadas ao caráter nascente deste estudo, não sendo possível, neste momento, o aprofundamento em questões como a frequência de adoção de práticas, os níveis organizacionais que estas ocorrem, suas características, limitações, e se essas práticas são aderentes à sustentabilidade e produzem resultados eficazes nas universidades, bem como, outros aspectos do problema estudado, como tamanho da universidade e fonte de financiamento, pontos que poderão ser abordados em pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS

Alkather, I., & Avissar, I. (2017). Assessing the impact of a program designed to develop sustainability leadership amongst staff members in higher education institutes: A case study from a community of practice perspective. *Environmental Education Research*, 24(4), 492–520.

Aroonsrimorakot, S. (2018). Green Office Management Standard in Mahidol University, Thailand. *Pertanika Journal of Social Sciences & Humanities*, 26(4), 2505-2521.

Barros, M. V., Puglieri, F. N., Tesser, D. P., Kuczynski, O., & Piekarski, C. M. (2020). Sustainability at a Brazilian University: Developing Environmentally Sustainable Practices and a Life Cycle Assessment Case Study. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 21(5), 841-859. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-10-2019-0309>.

Berchin, I. I., dos Santos Grando, V., Marcon, G. A., Corseuil, L., & de Andrade, J. B. S. O. (2017). Strategies to promote sustainability in higher education institutions: a case study of a federal institute of higher education in Brazil. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 18(7), 1018-1038. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-06-2016-0102>

BIBENG. Biblioteca da Escola de Engenharia. UFRGS. Bases de Dados Bibliográficas. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/bibeng/bases-de-dados/>>. Acesso em: 07 jul. 2021.

Bo, Y., Mesner, N., Drew, M., Durfee, D., & Tian, T. (2018). Integrated teaching and practice: green infrastructure planning and green roof performance in a semi-arid campus environment, usa. *Landscape Architecture Frontiers*, 6(5), 44-60.

Boaz, A., & Ashby, D. (2003). Fit for purpose?: assessing research quality for evidence based policy and practice (pp. 1-55). London: ESRC UK Centre for Evidence Based Policy and Practice.

Bonoli, A., Dolci, N., Foschi, E., Lalli, F., Prandstraller, D., & Zanni, S. (2018). End of service scenario for universities' informatic equipment: recovery and repair as educational and research tool for circular economy and urban mining. *Detritus*, 4, 90-97.

Brandli, L. L., Lange Salvia, A., Dal Moro, L., Tibola da Rocha, V., Mazutti, J., & Reginatto, G. (2019). How Can Ecological Fairs Increase Sustainability in a University Campus?. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 20(3), 515-529.

Campbell, J. L. (2007). Why would corporations behave in socially responsible ways? An institutional theory of corporate social responsibility. *Academy of management Review*, 32(3), 946-967.

Chaplin, G. & Wyton, P. (2014). Student engagement with sustainability: understanding the value–action gap. *Int. J. Sustain. High Educ.* 15 (4), 404–417.

Choi, Y. J., Oh, M., Kang, J., & Lutzenhiser, L. (2017). Plans and Living Practices for the Green Campus of Portland State University. *Sustainability*, 9(2), 1-16.

De Araújo, S. M., de Freitas, L. S. & Rocha, V. S. G. (2017). Environmental management: sustainable practices in the campi of an IFES. in *Reunir-Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade*. 7 (3), 36–50. UFCG, Centro Ciências Jurídicas & Sociais.

De Medeiros, I. L., Vieira, A., Braviano, G., & Gonçalves, B. S. (2015). Canvas for systematic review and bibliometrics: literature review facilitated by information visualization/Revisão sistemática e bibliometria facilitadas por um canvas para visualização de informação. *Brazilian Journal of Information Design*, 12(1), 93-111.

Dotto, D. M. R., Feltrin, T. S., Denardin, A. C. M., & de Medeiros Ruiz, L. (2019). Sustentabilidade em organizações públicas: estudo de uma instituição federal de ensino brasileira. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 8(2), 235-259.

Escrig-Olmedo, E., Fernández-Izquierdo, M. Á., Ferrero-Ferrero, I., León-Soriano, R., Muñoz-Torres, M. J., & Rivera-Lirio, J. M. (2017). Fostering the Professionalization of Business Students Through Education for Sustainable Development at University. In *Handbook of Theory and Practice of Sustainable Development in Higher Education* (pp. 53-68). Springer, Cham.

Fissi, S., Romolini, A., Gori, E., & Contri, M. (2021). The path toward a sustainable green university: The case of the University of Florence. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123655.

Fahrianto, A.S., Supraba, I., Triatmadja, R., Kamulyan, B. (2018). Universitas gadjah Mada Drinking water supply system (UGM-DWSS) potential on supporting green campus program in Universitas gadjah Mada. In: *Applied Mechanics and Materials*, vol. 881. Trans Tech Publications, pp. 55–63.

Garrido-Yserte, R., & Gallo-Rivera, M. T. (2020). The potential role of stakeholders in the energy efficiency of higher education institutions. *Sustainability*, 12(21), 8908. MDPI.

Guerra, J.B.S.O., Garcia, J., de Andrade Lima, M., Barbosa, S.B., Heerdt, M.L., Berchin, I. (2018). A proposal of a Balanced Scorecard for an environmental education program at universities. *J. Clean. Prod.* 172, 1674–1690.

Hooey, C., Mason, A., & Triplett, J. (2017). Beyond greening: Challenges to adopting sustainability in institutions of higher education. *Midwest Quarterly*, 58(3), 280–291.

Ian, C., John, R., Suzy, U., David, G., Graham, D., Bobby, C., ... James, G. I. (2019). Education for sustainable development: A study in adolescent perception changes towards sustainability following a strategic planning-based intervention-the young persons' plan for the planet program. *Sustainability (Switzerland)*, 11(20).

Kagawa, F. (2007). Dissonance in students' perceptions of sustainable development and sustainability: implications for curriculum change. *Int. J. Sustain. High Educ.* 8 (3), 317–338.

Kamp, L., 2006. Engineering education in sustainable development at Delft university of technology. *J. Clean. Prod.* 14 (9–11), 928–931.

Leal Filho, W., Skanavis, C., Kounani, A., Brandli, L. L., Shiel, C., Paço, A. do, ... Shula, K. (2019a). The role of planning in implementing sustainable development in a higher education context. *Journal of Cleaner Production*, 235, 678–687.

Leal Filho, W., Will, M., Salvia, A. L., Adomßent, M., Grahl, A., & Spira, F. (2019b). The role of green and Sustainability Offices in fostering sustainability efforts at higher education institutions. *Journal of Cleaner Production*, 232, 1394–1401.

Lee, S., & Lee, S. (2021). Can universities be a platform for climate mitigation? Exploring the impacts of carbon pricing in the university setting. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 1-12.

Littleddyke, M., Manolas, E., & Littleddyke, R. A. (2013). A systems approach to education for sustainability in higher education. *International Journal of Sustainability*, 14(4), 367–383.

Lozano, R., Ceulemans, K., Alonso-almeida, M., Huisingh, D., Lozano, F. J., Waas, T., ... Hug, J. (2015). A review of commitment and implementation of sustainable development in higher education : results from a worldwide survey. *Journal of Cleaner Production*, 108, 1–18.

Lubberink, R., Blok, V., van Ophem, J., Omta, O. (2017). Lessons for responsible innovation in the business context: A systematic literature review of responsible, social and sustainable innovation practices. *Sustainability*, 9(5), 721.

Lukman, R., Glavič, P., 2007. What are the key elements of a sustainable university? *Clean Technol. Environ. Policy* 9 (2), 103–114.

Mafongosi, K.N., Awuzie, B.O., Talukhaba, A.A. (2018). Exploring stakeholders' perceptions of the green campus initiative in south African higher education institutions. *Journal of Construction Project Management and Innovation* 8 (Suppl. 1), 2209–2218.

Michael, J., & Elser, N. (2019). Personal waste management in higher education: A case study illustrating the importance of a fourth bottom line. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 20(2), 341-359.

Milutinović, S., & Nikolić, V. (2014). Rethinking higher education for sustainable development in Serbia: An assessment of Copernicus charter principles in current higher education practices. *Journal of Cleaner Production*, 62, 107–113.

Moura, M. M. C., Frankenberger, F., & Tortato, U. (2019). Sustainability in Brazilian HEI: Practices overview. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 20(5), 832–841.

Mulder, K.F., 2006. Engineering curricula in sustainable development. An evaluation of changes at Delft University of Technology. *Eur. J. Eng. Educ.* 31 (2), 133–144.

Nicolaidis, A., 2006. The implementation of environmental management towards sustainable universities and education for sustainable development as an ethical imperative. *Int. J. Sustain. High Educ.* 7 (4), 414–424.

Pacheco, R. M., Machado, M. D. M., Villazón Montalván, R. A. & Silva de Carvalho Pinto, C. R. (2019). Análise da sustentabilidade das operações de instituições federais de ensino superior com a ferramenta Stars: A experiência da Universidade Federal de Santa Catarina. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 8(2), 205–234.

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021a). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews.

Page, M. J., Moher, D., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & McKenzie, J. E. (2021b). PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews.

Pawson, R., Greenhalgh, T., Harvey, G., & Walshe, K. (2004). *Realist synthesis: an introduction*. ESRC Res Methods Program, 2.

Petticrew, M., & Roberts, H. (2008). *Systematic reviews in the social sciences: A practical guide*. John Wiley & Sons.

Ribeiro, J. M. P., Barbosa, S. B., Casagrande, J. L., Sehnem, S., Berchin, I. I., da Silva, C. G., ... & de Andrade, J. B. S. O. (2017). Promotion of sustainable development at universities: the adoption of green campus strategies at the University of Southern Santa Catarina, Brazil. *Handbook of Theory and Practice of Sustainable Development in Higher Education*. World Sustainability Series. Springer, Cham, pp. 471-486.

Ribeiro, J. M. P., Hoeckesfeld, L., Dal Magro, C. B., Favretto, J., Barichello, R., Lenzi, F. C., Secchi, L., Montenegro de Lima, C. R., de Andrade, J. B. S. O. (2021). Green Campus Initiatives as sustainable development dissemination at higher education institutions: Students' perceptions. *Journal of Cleaner Production*, 312, 127671.

Save, P., Cavka, B. T., & Froese, T. (2021). Evaluation and Lessons Learned from a Campus as a Living Lab Program to Promote Sustainable Practices. In *Sustainability*, 13 (4), 1739. MDPI.

Silva, D. P., & Karpinski, C. (2020). Sustainable actions and practices in librarianship: the Univali Library Campus Balneário Camboriú. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 24, 169-193.

Suwartha, N., Sari, R.F., 2013. Evaluating UI GreenMetric as a tool to support green universities development: assessment of the year 2011 ranking. *J. Clean. Prod.* 61, 46–53.

Waffenschmidt, S., Knelangen, M., Sieben, W., Bühn, S., Pieper, D. (2019). Single screening versus conventional double screening for study selection in systematic reviews: A methodological systematic review. *BMC Medical Research Methodology*, 19(1).

Walshe, C., & Luker, K. A. (2010). District nurses' role in palliative care provision: a realist review. *International journal of nursing studies*, 47(9), 1167-1183.

World Economic Forum. (2020). *The Global Risks Report 2020*. Davos.