



08, 09, 10 e 11 de novembro de 2022
ISSN 2177-3866

ODS nas Universidades: Revisão sistemática utilizando Inteligência Artificial

HELENA FARIAS RIBEIRO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA (UFU)

CARLA BONATO MARCOLIN

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA (UFU)

JALUZA MARIA LIMA SILVA BORSATTO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA (UFU)

CAROLINA COELHO DA SILVEIRA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA (UFU)

LEONARDO CAIXETA DE CASTRO MAIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA (UFU)

Agradecimento à orgão de fomento:

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

ODS nas Universidades: Revisão sistemática utilizando Inteligência Artificial

1. Introdução

A Organização das Nações Unidas (ONU), em setembro de 2015, estabeleceu seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) tratando mudanças climáticas, energia renovável, alimentação, saúde, qualidade da água, equidade e justiça social. Os dezessete ODS possuem 169 metas, das quais muitas ainda estão esperando por definições mais individuais (Lu et al. 2015). Segundo Pallant & Haywood (2020), os ODS sucederam os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODMs) como metas de referência para a comunidade internacional para o período de 2015-2030 (United Nations, 2015) e mais especificamente reconhecer as relações entre as pessoas e o planeta.

Esses objetivos estabelecidos retratam um avanço significativo em relação aos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, pois eles são uma rede integrada de metas interconectadas que são projetadas para orientar nações desenvolvidas e em desenvolvimento (LeBlanc, 2015; Constanza et al., 2016). Segundo Buckler & Creech (2014), a Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) ajudou a organizar a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS), que foi definida em 2002 pela Assembleia Geral da ONU por meio da resolução n°57/2002 que definia um plano para a promoção da educação para o desenvolvimento da sustentabilidade (Buczenko & Rosa, 2022).

Alguns dos objetivos definidos para a Década para o Desenvolvimento Sustentável foram: aprimorar o perfil do papel central da educação e da aprendizagem no empenho pelo desenvolvimento sustentável; simplificar ligações e redes, intercâmbio e comunicação entre todos presentes no programa Educação para o Desenvolvimento Sustentável; oferecer espaço e oportunidades para o apuramento e a promoção do conceito e da mudança para o desenvolvimento sustentável, utilizando todas as formas de aprendizagem e de conexão com os cidadãos; encorajar a melhoria da qualidade de ensino e aprendizagem na educação em busca do desenvolvimento sustentável; criar estratégias em cada nível com intuito de consolidar a capacidade no programa EDS (UNESCO, 2005).

A EDS se projeta em nível macro, com o objetivo de atingir cenários maiores, porém não considera as estruturas socioculturais que são fundamentais no debate sobre a sustentabilidade, porque a forma de produzir a existência e de sobreviver afeta diretamente no modo como se recebe o conceito de sustentabilidade. No âmbito do desenvolvimento, o problema é ainda maior, especialmente quando se analisa o globo dividido entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos, ou entre países de 1º, 2º e 3º mundo, sem focar nas metas mais precisas a fim de atingir uma igualdade global (Loureiro, 2012).

Venkataraman (2009) afirma que a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) pode auxiliar a colocar os ODS em prática, para ir além do campo teórico. A comunidade educacional vem lutando para utilizar o conceito mais amplo de desenvolvimento sustentável. Para Wals (2011) a EDS corre o risco de enfatizar demais comportamentos corretos e incorretos, o que pode resultar em uma sustentabilidade

autoritária, ao invés de focar em formas de pensar, em dialogar e solucionar problemas (Jickling e Wals 2008; Wals e Jickling 2002).

É fundamental ter cuidado ao utilizar a educação como uma ferramenta para influenciar o comportamento humano em uma direção específica, pois isso contradiz a essência da educação. Outras ferramentas (ou seja, legislação, regulamentação, incentivos ou impedimentos econômicos, políticas fiscais, além de comunicação persuasiva aberta e estratégias de marketing social) são mais adequadas quando se parte de uma perspectiva instrumental. Entretanto, quanto mais a crise de sustentabilidade planetária se agrava, adotar abordagens mais instrumentais parece ser melhor, pois as pessoas passam a pensar que o tempo está esgotando e que algo de urgente precisa ser feito. Porém, a ida para o instrumentalismo pode impedir o desenvolvimento de uma sociedade com consciência planetária (Wals, 2011).

Considerando o exposto, este estudo tem por objetivo realizar uma Revisão Sistemática da Literatura para verificar como estão sendo avaliados os ODS no contexto das Universidades, além de encontrar lacunas, palavras-chaves com maior ocorrência, autores e trabalhos mais relevantes no âmbito desse tema, utilizando para isso ferramentas de inteligência artificial.

Com os avanços tecnológicos as ferramentas de inteligência artificial estão cada vez mais disponíveis nos ambientes organizacionais, possibilitando maior capacidade de processamento e de armazenamento, além de aumentarem as possibilidades de análise criando outros formatos de dados. A área de mineração de texto (*Text Mining*) é uma dessas ferramentas, que tem corroborado com o desenvolvimento de técnicas que possibilitam extrair, sumarizar e classificar textos, viabilizando seu domínio utilizando técnicas quantitativas (Marcolin et al., 2021).

Diante disso, será aplicado o *topic modeling*, que é uma ferramenta de mineração de texto de processamento de linguagem natural (NLP), com o intuito de descobrir os tópicos latentes nos trabalhos analisados. As ferramentas e técnicas de Processamento de Linguagem Natural (NLP) auxiliam na busca por algo novo, ou seja, os dados relevantes de tais fontes textuais que são importantes para encontrar os tópicos latentes nos trabalhos selecionados (Bose, 2009).

2. Revisão da Literatura

2.1 A Agenda 2030: Um Chamado para Renovação Global

Em 25 de setembro de 2015, a Assembleia Geral das Nações Unidas adotou a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, a qual busca transformar o mundo recorrendo a um plano de ação para pessoas, planeta e prosperidade (ONU, 2015). Foram formulados e incorporados à agenda dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas. Em março de 2016, foram determinados 230 indicadores globais para monitorar os ODS pela Comissão de Estatística da ONU (ONU, 2016). De acordo com Torabian (2019), a Agenda 2030 procura modificar o mundo, dando passos diferentes e transformadores em desenvolvimento social, econômico e ambiental com o objetivo de garantir a justiça e sociedades sustentáveis.

Estes 230 indicadores globais terão a função de ser um boletim, medir o progresso e o desenvolvimento, e de ser uma ferramenta de gestão que procura auxiliar os países a

desenvolver estratégias de execução e alocação de recursos (SDSN, 2015). Segundo Fukuda-Parr e Greenstein (2010) & Welle (2014), a partir dos estudos dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODMs), os antecessores dos ODS, é notório que os indicadores auxiliaram a mobilizar recursos e vontade política, porém diversas vezes foram menos úteis para comprovar o que foi realmente alcançado. Os indicadores às vezes reduziam questões complexas a questões de medição unidimensional, quando usados de forma tradicional na gestão de desempenho (Unterhalter, 2014; Yamin & Boulanger, 2014). Além disso, reforçavam as deficiências técnicas do sistema e a falta de compartilhamento de informações e criavam incentivos perversos (Fukuda-Parr & Yamin, 2013; Kabeer, 2015; Sen & Mukherjee, 2014; Unterhalter, 2014).

Kemp et al. (2005) e Loorbach (2010) afirmam que, para que os indicadores dos ODS contribuam para a sustentabilidade, é necessário levar em consideração a relação entre o boletim e as funções de gestão, pois juntos eles precisam ser qualificados para lidar com a complexidade ao contrário de reduzi-la, contribuir para a junção ao invés de fragmentação, além de criar incentivos para a inovação, com a intenção de lidar com os desafios futuros, em oposição a colher frutos fáceis.

2.2 ODS nas Universidades

A educação é caracterizada como uma das ferramentas mais importantes para fornecer aos indivíduos as habilidades e competências apropriadas para que eles se tornem consumidores sustentáveis. A UNESCO considerou 2005-2014 como a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, no qual a OCDE irá auxiliar destacando boas práticas nos currículos escolares para o desenvolvimento sustentável. A Itália lidera a Força-Tarefa de Marrakech sobre Educação para a Sustentabilidade Consumo, com o propósito de produzir aulas e exercícios práticos para consumo sustentável em todos os níveis de ensino (OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 2008).

Segundo Adomßent et al. (2014), estão surgindo debates sobre a importância da educação para a sustentabilidade com base em discussões sobre o papel das instituições de ensino superior (IES). Logo, de acordo com Wals (2014); Leal Filho et al. (2015) e De Andrade et al. (2018), a promoção da educação para a sustentabilidade no ensino superior é essencial para construir um futuro sustentável, enquanto leva a juventude para o centro das preocupações com sustentabilidade.

Conforme Unesco (1977); Nasibulina (2015) e Leal Filho et al. (2015), a aplicação da educação sobre sustentabilidade nas IES é importante, porque estar consciente das complexidades ambientais estimula o pensamento crítico e corrobora para a construção de sociedades sustentáveis. Desse modo, para Teixeira (2013). Leal Filho et al. (2016) e Guerra et al. (2016), a educação para a sustentabilidade, como uma questão de educação ambiental, compartilha conhecimentos e experiências, além de estimular a consciência ambiental e comportamentos éticos.

Existe uma demanda crescente das sociedades sobre as IES no âmbito das ações de sustentabilidade, ou seja, transformando essas instituições em agentes de mudança (Stephens e Graham, 2010; Lozano et al., 2013; Ramos et al., 2015; Leal Filho et al., 2015). Por conseguinte, segundo Hancock e Nuttman (2014); Lozano et al. (2015);

Ramos et al. (2015) e Verhulst e Lambrechts (2015), sustentando este estatuto, um número crescente de IES está tomando consciência do seu papel na construção de um paradigma de sustentabilidade. Portanto, sabe-se que a EDS tem um papel fundamental para criação de uma consciência mais sustentável nos indivíduos, deste modo as Universidades são atores imprescindíveis para implementação dos ODS. Desse modo, monitorar os ODS dentro das universidades é importante para compreender de que modo essa implementação está sendo feita e se está funcionando.

3. Método de pesquisa

Uma revisão sistemática foi utilizada para ajudar os pesquisadores no dimensionamento e compreensão do corpo de conhecimento conforme um determinado assunto, assim como localizar pesquisas que já foram feitas e identificar possíveis lacunas (Teixeira et al., 2013). Ademais, foi realizado um estudo bibliométrico, utilizando métodos quantitativos, bem como uma estatística descritiva como propósito de mensurar os índices de produção e promoção do conhecimento científico (Soares et al., 2018). Araújo (2006) afirma que, compreender a situação do corpo de conhecimentos sobre um assunto específico que se almeja pesquisar é o primeiro passo em um projeto de pesquisa.

A utilização de uma revisão sistemática se difere das demais revisões, pois nela é empregado um processo científico detalhado e replicável, com o propósito de diminuir o viés de pesquisas não estruturadas e facilitar desdobramentos para outras pesquisas. A revisão sistemática da literatura é uma importante ferramenta de análise de quais são os autores mais relevantes dentro de determinado assunto, servindo como base para a evolução do conhecimento a partir de estudos já realizados, localizando dessa forma lacunas de pesquisa (Silveira, Freitas & Marcolin, 2016).

Este trabalho está estruturado em 3 fases. Primeiramente, na seleção dos estudos, foram eliminados os estudos duplicados e foi realizada a análise descritiva e quantitativa dos que permaneceram. Já na segunda fase, foi utilizado o pacote Bibliometrix para realização de uma análise qualitativa e quantitativa dos estudos selecionados, além de palavras-chave mais relevantes, artigos e autores mais citados, entre outras análises. Na terceira fase, o *topic modeling* foi aplicado nos títulos e resumos dos estudos selecionados com o propósito de apontar quais assuntos mais abordados neles.

Para atingir o objetivo proposto, foi realizada uma busca cruzada nas bases *Web of Science* e *Scopus*, com as seguintes palavras-chave: *University; Indicator; Index; Indice; Evaluation; SDG*. Na base de dados *Scopus*, as palavras-chaves foram pesquisadas em “Títulos”, “Resumos” e “Palavras-Chaves”, dessa forma foram encontrados 85 artigos que tratavam do tema. Na base de dados *Web of Science* foi definida a busca apenas nos “Resumos” dos trabalhos, utilizando as mesmas palavras-chaves, deste modo, foram encontrados 40 trabalhos que estavam dentro do tema pesquisado. Conforme representado na Figura 1, após a coleta de dados, foi utilizado um script no software *Rstudio*, utilizando linguagem *R*, para exclusão dos trabalhos duplicados. Com a exclusão de 27 trabalhos, foram selecionados 97 artigos para análise descritiva no *Bibliometrix* e aplicação de *topic modeling*.

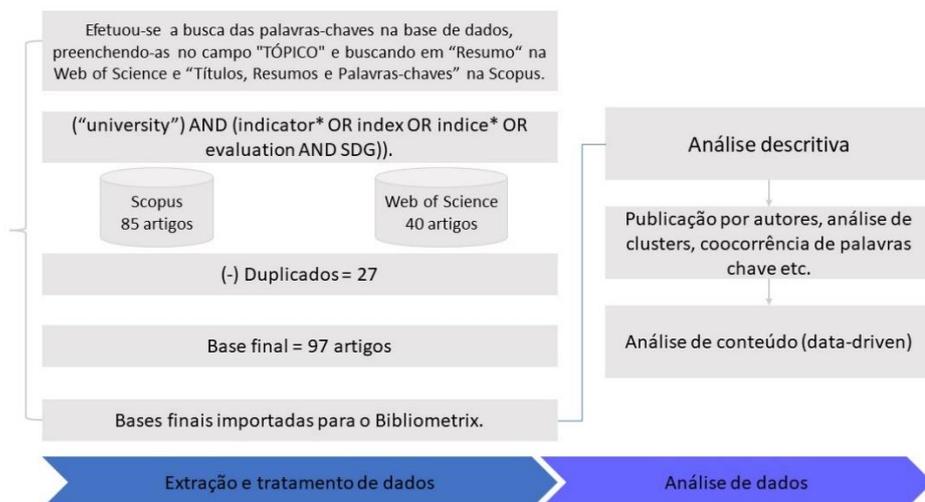


Figura 1. Procedimento de análise bibliométrica e coleta de dados.

A linguagem R é distribuída e arquivada pela rede CRAN (<https://cran.r-project.org/>). A linguagem R é um software de código aberto, com diversas capacidades estatísticas, e é uma boa escolha para computação científica. Ademais, R envolve algoritmos estatísticos, funcionalidade matemática e ferramentas de visualização, se tornando uma escolha mais adequada para análise bibliométrica. As qualidades mais relevantes para escolher R em detrimento das outras linguagens para computação científica são a existência de algoritmos estatísticos robustos e eficazes, acesso a rotinas numéricas de excelente qualidade e ferramentas integradas de visualização de dados. (Aria & Cuccurullo, 2017).

Existem diferentes ferramentas de software que podem ser utilizadas por cientistas para analisar ou visualizar a bibliometria dados, porém para escolher uma ferramenta para bibliometria depende de qual análise é almejada. O Bibliometrix pode ser usado para análise, ao mesmo tempo que é realizado um mapeamento de dados bibliográficos. Ademais, o Bibliometrix pode ser revisado, modificado e melhorado pelos cientistas de dados, ou por autores que estiverem utilizando-o, porque é um software de código aberto escrito em pacotes R e possui uma vasta comunidade de desenvolvedores e usuários. Além disso, no Rstudio existem mais de 16.000 pacotes de software disponíveis. Desse modo, o Bibliometrix pode ser empregado com uma dimensão maior e geral de fluxo de trabalho com o propósito de realizar uma análise de dados (Dervis, 2019).

Utilizando *topic modeling* é possível associar documentos a partir de um conjunto de tópicos latentes com vários pesos, que definem o grau de relevância em um tópico específico, bem como diminuem o espaço de dimensão. Com isso, a resultante é uma representação compreensível de tópicos, que podem ser utilizados com o propósito de estudar temas trabalhados em um conjunto de documentos, definido como *corpus* (Aggarwal, 2012). O *topic modeling* possibilita que o trabalho de revisão seja melhorado fornecendo não apenas as palavras mais frequentes, assim como as mais relacionadas, pois a saída é um conjunto de tópicos que possuem palavras fortemente conectadas. Logo, com a utilização do *topic modeling* esse processo fica mais objetivo e consistente do que se fosse realizado pela leitura de um humano (Kulkarni et al., 2014).

4. Discussão e Resultados

Na próxima sessão será realizada uma apresentação do perfil dos estudos analisados, assim como a análise e discussão dos resultados para atender ao objetivo proposto.

4.1 Análise Descritiva da Base

Nessa fase do trabalho, um arquivo com os 97 artigos selecionados foi carregado no Bibliometrix, para que as figuras para análise bibliométrica pudessem ser geradas. Além disso, foi carregado um arquivo de texto no próprio Bibliometrix, a fim de excluir palavras que repetiam e que impossibilitavam que fosse feita uma análise temática mais direcionada, e as palavras excluídas foram: *human, humans, female, male, adult, young, adult, article*.

Na Figura 2 são apresentados os 20 artigos com maior número de citação da base de dados. Analisando os artigos mais citados, há uma discrepância entre o primeiro e o segundo artigo mais citado, o primeiro tem 994 citações, o segundo 85 e o terceiro 42, depois disso os números ficam mais próximos.

No artigo mais citado, de Alkema et al. (2016), os autores descobriram que apesar do progresso global em busca da redução da mortalidade materna, é fundamental uma ação imediata para cumprir o Objetivo 3 dos ODS, que é reduzir a taxa de mortalidade materna global para menos de 70 mortes por 100.000 nascidos vivos. No trabalho, os autores afirmaram que as taxas de redução necessárias para atingir as metas dos ODS específicas de cada país são ambiciosas para a maioria dos países com alta mortalidade. Entretanto, os países que realizaram um esforço conjunto para reduzir a mortalidade materna entre 2000 e 2010 servem de inspiração e orientação sobre como realizar o esforço necessário e imediato com o propósito de reduzir substancialmente a mortalidade materna, já que existem milhões de doenças maternas evitáveis, portanto essas mortes não podem ser aceitáveis (Alkema et al., 2016).

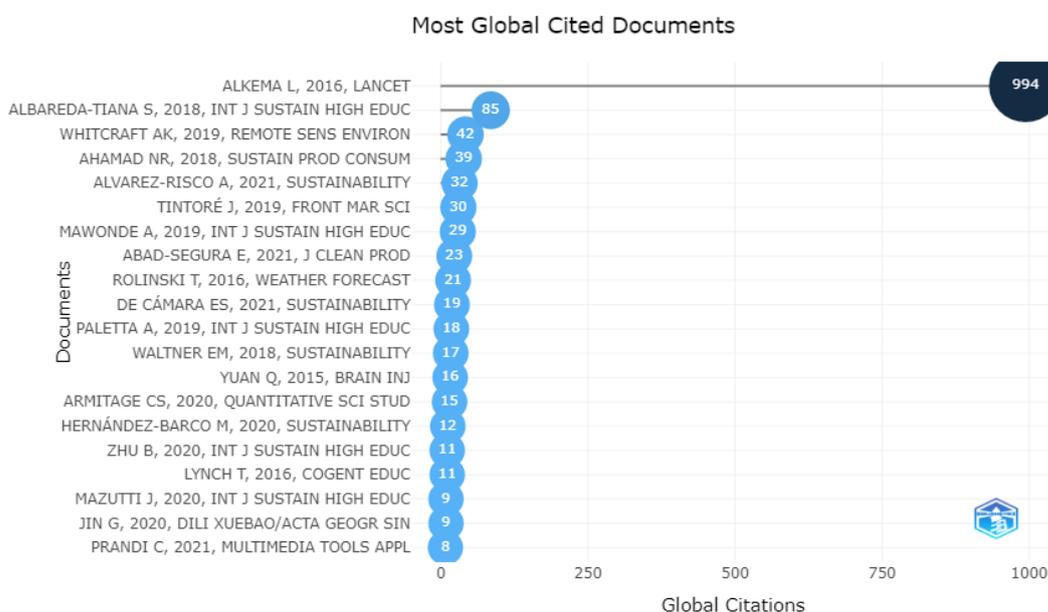


Figura 2. Artigos mais citados

No segundo artigo mais citado, que é um estudo de caso, de Albareda-Tiana et al. (2018), os autores definiram como objetivo, explorar os princípios e práticas de desenvolvimento sustentável (DS) no currículo universitário. Esse estudo se torna relevante para a análise,

pois os autores abordam o tema que é objeto de estudo neste trabalho, os ODS dentro das Universidades. Os autores identificaram várias visões, dificuldades e desafios, utilizando um estudo de método misto em torno do conceito de sustentabilidade, o que possibilitou aos autores descrever e retratar uma posição de partida específica em relação aos ODS na UIC (*Universitat Internacional de Catalunya*). Uma limitação dessa pesquisa é que a presença de dimensões vinculadas aos ODS no currículo universitário foi analisada por meio de um estudo quantitativo. No entanto, as competências globais relacionadas à educação para o desenvolvimento sustentável não foram estudadas (Albareda-Tiana et al., 2018). Portanto, é notório que um estudo qualitativo no âmbito dessas competências seria importante para pesquisar os ODS nas Universidades.

Já no terceiro artigo mais citado, com 42 citações, de Whitcraft et al. (2019), os autores descrevem os usos atuais e potenciais de dados e ferramentas de EO (*Earth observations*), observações terrestres de sensoriamento remoto, que podem apoiar os ODS, destacando especialmente as atividades da Iniciativa de Monitoramento Agrícola Global de Observações da Terra (GEOGLAM). O GEOGLAM é composto por ministérios da agricultura, organizações intergovernamentais, entidades de pesquisa, universidades, agências espaciais e membros da indústria preocupados com o monitoramento agrícola. As principais contribuições do estudo foram que as atividades do GEOGLAM e os dados de EO são mapeados para os ODS da ONU com diversas oportunidades identificadas. Além disso, a orientação da ONU afirma que os dados devem ser criados para usos múltiplos, e nesse estudo foram identificados exemplos e meios. A EO pode apoiar os ODS, porém o apoio é prejudicado pela fraca colaboração entre comunidades. Por fim, o aproveitamento de mandatos sobrepostos apoia a Agenda 2030 e reduz a carga de implementação (Whitcraft et al., 2019).

Na Figura 3 está apresentada a Nuvem de Palavras, com as 40 palavras-chaves com maior co-ocorrência nos estudos selecionados. É notório como as *palavras United Nations* (Nações Unidas) e *Planning* (Planejamento) ficam destacadas como as mais relevantes. Possivelmente por causa da Organização das Nações Unidas, que criou a Agenda 2030 e os ODS que são pesquisados nesse trabalho. E a palavra Planejamento deve aparecer com frequência, pois para trabalhar e explorar os ODS nas Universidades e realizar artigos acadêmicos é preciso planejamento. Outras palavras que aparecem em destaque são, Maternal Mortality (Mortalidade Materna), que está dentro do tema do artigo mais citado da Figura 2, Middle Aged (Meia idade), que são pessoas entre 45 e 65 anos, Adolescent (Adolescente), Sustainability (Sustentabilidade) e Higher Education (Educação Superior).



Figura 3. Nuvem de palavras

4.2 Topic Modeling: Principais Tópicos abordados na base de dados

O primeiro procedimento metodológico realizado para aplicar *topic modeling* foi unificar a linguagem dos títulos e resumos dos estudos selecionados, criando um arquivo deles concatenados. Além disso, foram removidos caracteres especiais, acentos e assim por diante. O arquivo foi inserido no Rstudio para que o script fosse carregado. Ainda na etapa de pré-processamento de dados foram removidas as *stopwords*, palavras com alta frequência na base de dados, mas sem valor significativo. Por fim, os 97 estudos, chamados de observações no Rstudio (títulos + resumos), foram transformados em um corpus, para que pudessem ser convertidos em uma matriz de termos e documentos (Marcolin, 2021).

Para aplicar o STM (*structural topic modeling*) o número de tópicos escolhido deve ser pré-definido pelo analista, e geralmente, esse número é escolhido explorando o conjunto de dados com o objetivo de calcular quatro métricas: probabilidade mantida, coerência semântica, residual e limite inferior. Essas métricas foram calculadas, para um intervalo de 3 a 10 tópicos, a fim de descobrir o modelo que reproduz mais tópicos semanticamente coerentes e distintos (Benoit, 2018). O modelo de nove tópicos foi escolhido devido a sua coerência semântica alta e probabilidade mantida, possuindo um limite inferior e residual relativamente baixo como apresentado na Figura 4 (Blei et al., 2003). A coerência semântica afere a co-ocorrência de palavras dentro dos documentos com intuito de garantir que as palavras-chaves escolhidas pertençam a um único conceito, mantendo assim a possibilidade de interpretação e qualidade do tópico (Mimno et al., 2011).

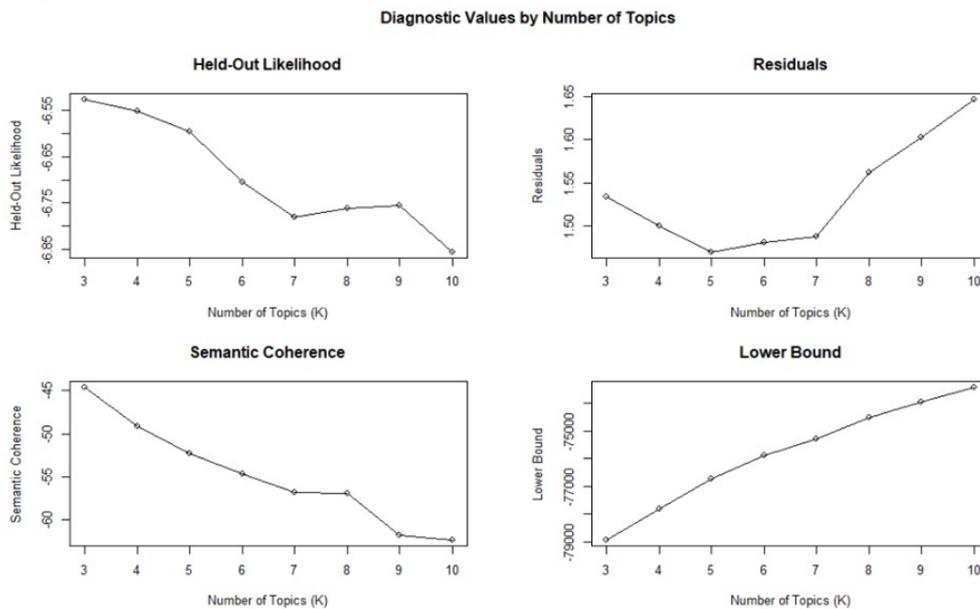


Figura 4. Diagnóstico de Valores por Número de Tópicos

Na Figura 5 são apresentados os principais tópicos e na Tabela 1 os 9 tópicos com 10 palavras cada, que resumem melhor os 97 artigos analisados. Pode-se pontuar, observando a Figura 5, que os Tópicos 5, 4 e 6 são os que melhor descrevem a base de dados, pois possuem a maior proporção de tópicos esperados. O Tópico 4 trata sobre o desenvolvimento sustentável e os ODS, que é um dos objetivos mais conhecidos. Além disso, os Tópicos 5 e 6 e 9 conectam a educação e o contexto das universidades com os ODS, que aparecem como SDG nos tópicos, que é ODS em inglês. O Tópico 2 fala em modelos e dados, o que indica uma área de pesquisa preocupada com coleta e análise de dados relacionado com os ODS e possui relação com o Tópico 7, que também fala em novas pesquisas. Os Tópicos 1 e 8 possuem relação com os ODS voltados para a saúde pública e de qualidade para todos. O Tópico 3 fala sobre desenvolvimento de políticas de qualidade, que também está dentro dos ODS.

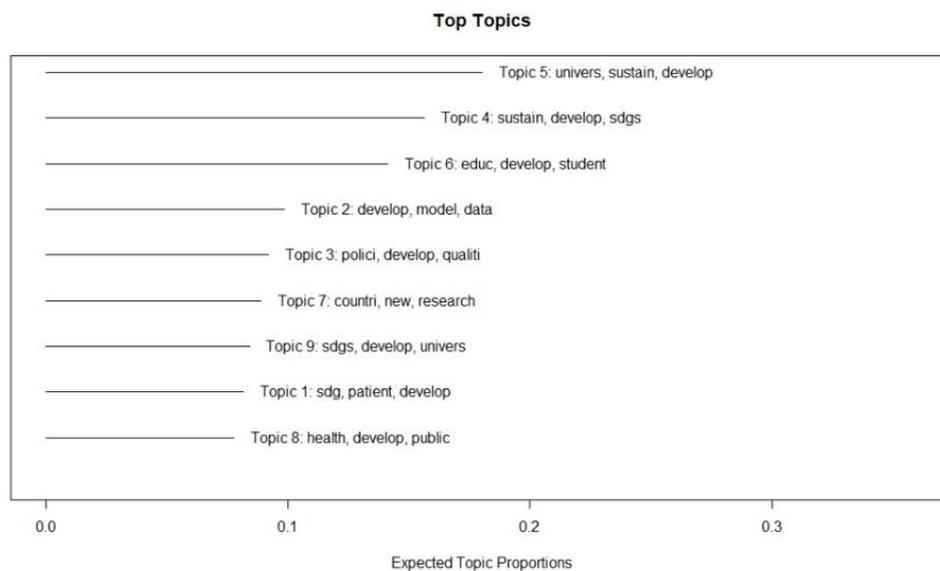


Figura 5. Tópicos mais relevantes

Analisando a Tabela 1, o Tópico 5 está voltado para o desenvolvimento dos ODS nas universidades, especificamente a sustentabilidade e utilização de relatórios de pesquisa na educação superior a fim de estudar os ODS. O Tópico 6 também representa o desenvolvimento de educação pública, redução da mortalidade materna, redução da pobreza, sustentabilidade, produção global de água de qualidade, que também está presente no Tópico 7. Os Tópicos 6 e 8, como já foi visto na Figura 7 e fica exposto na Tabela 1, se referem ao desenvolvimento de educação pública, redução da mortalidade materna, que novamente se refere ao artigo mais citado da base de dados, e desenvolvimento sustentável no contexto das Universidades. O Tópico 1 fala sobre Desenvolvimento dos ODS, estudos utilizando fatores e *scores*, que provavelmente se referem aos estudos voltados para saúde pública e de qualidade, relacionados a diferenciar grupos de pacientes. No Tópico 2, como já foi visto na Figura 7, aparecem os modelos de pesquisa e dados para desenvolvimento sustentável, educação e tecnologia para estudantes. O Tópico 9 possui relação com o desenvolvimento dos ODS nas universidades e nos objetivos de aprendizado, o alcance de recursos para o sistema educacional, também tem ligação com o Tópico 4 e com o segundo artigo mais citado da base de dados, conforme analisado na seção anterior.

1	sdg	patient	develop	differ	signific	Group	studi	use	Fator	score
2	develop	model	data	univer s	sdg	Sustain	student	studi	technolo g	educ
3	polic	develo p	qualiti	goal	sustain	Educ	sdgs	urban	Local	citi
4	sustain	develo p	sdgs	goal	research	Campu s	univers	report	Higher	researc h
5	univers	sustain	develop	sdgs	educ	Studi	Use	report	Higher	reserac h
6	educ	develo p	public	matern	poverti	Mortal	sustain	water	product	global
7	countri	new	researc h	public	goal	Sustain	develop	water	product	global
8	health	develo p	public	matern	poverti	Mortal	sustain	sdgs	coverag	univers
9	sdgs	develo p	univers	learn	goal	Resour c	researc h	achiev	Educ	system

Tabela 1. Tópicos latentes mais relevantes

A partir das análises, observa-se que apesar de ser um tema recente na literatura, os estudos que abordam a Agenda 2030 e os ODS nas Universidades vem se tornando um campo de estudo relevante no contexto do desenvolvimento regional sustentável. Segundo Crow (2014) e Boulton e Lucas (2009), as universidades ocupam um lugar privilegiado dentro da sociedade, com um inquestionável protagonismo em torno da criação e difusão do conhecimento, além de serem potentes impulsionadores de inovação global, nacional e local que promovem o desenvolvimento econômico e o bem-estar social.

Dessa forma, e considerando as questões primordiais de superação das desigualdades sociais, da preservação dos variados ambientes e de promoção de uma economia mais equitativa, a Educação passa a ser um caminho implementador dessas transformações, e as universidades apresentam um papel importante para o alcance dos ODS no Brasil e região, visto que ela se posiciona para a produção de conhecimentos e seus projetos, pesquisas, aulas e ações de extensão, formação de profissionais em diversas áreas ajudam a implementar a Agenda 2030 servindo como uma tradutora dos ODS para o nosso território.

5. Conclusão

O presente estudo teve como objetivo realizar uma Revisão Sistemática da Literatura para verificar como estão sendo avaliados os ODS no contexto das Universidades, além de encontrar lacunas, palavras-chaves com maior ocorrência, autores e trabalhos mais relevantes no âmbito desse tema, utilizando para isso ferramentas de inteligência artificial.

Em síntese, os resultados demonstraram que dos 97 artigos analisados há uma discrepância entre os três artigos mais citados, sendo que o artigo com maior número de citações não abordava o tema central desta pesquisa que são os ODS na Universidades. Na análise da Nuvem de Palavras com as 40 palavras-chaves com maior co-ocorrência destacaram-se as palavras *United Nations* e *Planning*, possivelmente porque foi a ONU que definiu a Agenda 2030 e os ODS, temas centrais dessa pesquisa.

Nos resultados da aplicação do “*Topic Modeling*” foi definido o modelo de 9 tópicos com 10 palavras cada devido a sua coerência semântica alta e a probabilidade mantida. Os dados demonstraram que os Tópicos 4, 5 e 6 foram os que melhor descreveram a base de dados pois tratavam do desenvolvimento sustentável e dos ODS conectando-os a educação no contexto das Universidades.

Em síntese, os resultados demonstram a necessidade de pesquisas que abordem de forma mais específica a importância da adesão das Universidades aos ODS no âmbito da pesquisa, ensino e extensão, apresentando casos práticos nas universidades, pois considerando o papel de protagonismo na formação e difusão de conhecimento e na promoção de desenvolvimento local sustentável, as universidades se tornam indispensáveis para o sucesso da Agenda2030.

Apesar disso, considera-se uma limitação do estudo a análise de artigos acadêmicos em periódicos de apenas duas bases, além de delimitar a pesquisa dos trabalhos às expressões “*University*”; “*Indicator*”; “*Index*”; “*Indice*”; “*Evaluation*”; “*SDG*”.

REFERÊNCIAS

Adomßent, M., Fischer, D., Godemann, J., Herzig, C., Otte, I., Rieckmann, M., & Timm, J. (2014). Emerging areas in research on higher education for sustainable development—management education, sustainable consumption and perspectives from Central and Eastern Europe. *Journal of cleaner production*, 62, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.09.045>

Aggarwal, C. C. (2012). Mining Text Data. (C. Springer, Ed.) London: *Springer International Publishing Switzerland*. doi:10.1007/978-3-319-14142-8_13

Albareda-Tiana, S., Vidal-Raméntol, S., & Fernández-Morilla, M. (2018). Implementing the sustainable development goals at University level. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 19(3), 473-497. ISSN: 1467-6370

Alkema, L., Chou, D., Hogan, D., Zhang, S., Moller, A. B., Gemmill, A., ... & Inter, U. N. M. M. E. (2016). Global, regional, and national levels and trends in maternal mortality between 1990 and 2015, with scenario-based projections to 2030: a systematic analysis by the UN Maternal Mortality Estimation Inter-Agency Group. *The lancet*, 387(10017), 462-474. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00838-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00838-7)

Araújo, C. A. A. (2006). Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. *Em Questão*, 12(1), 11–32. Recuperado de <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/16>

Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of informetrics*, 11(4), 959-975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>

towards the mountain product label. *Agricultural and Food Economics*, 10(1), 1-25.

Benoit, K. (2018). stm.R. Retrieved from <https://github.com/bstewart/stm/blob/525b00ced93eac13881e63fd4ccd25771682a2fd/R/stm.R#L22>

Blei, D. M., Ng, A. Y., & Jordan, M. I. (2003). Latent dirichlet allocation. *Journal of machine Learning research*, 3(Jan), 993-1022.

Bose, R. (2009). Advanced analytics: opportunities and challenges. *Industrial Management & Data Systems*. DOI 10.1108/02635570910930073

Boulton, G., & Lucas, C. (2011). What are universities for? *Chinese Science Bulletin*, 56(23), 2506-2517. doi: 10.1007/s11434-011-4608-7

Buckler, C., & Creech, H. (2014). Shaping the future, we want: UN Decade of Education for Sustainable Development; final report. *Unesco*.

Buczenko, G. L., & Rosa, M. A. (2022). Educação Ambiental Crítica E A Educação Para O Desenvolvimento Sustentável (Eds): Encontros E Desencontros. *Brazilian Journal of Development*, 8(1), 3882-3892. <https://doi.org/10.34117/bjdv8n1-255>

CAFE (n.d.). Retrieved June 15, 2022, from Periodicos Capes: https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_plogin

Costanza, R., Fioramonti, L., & Kubiszewski, I. (2016). The UN Sustainable Development Goals and the dynamics of well-being. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(2), 59-59.

Crow M (2014) What is the role of universities in global development. The World Bank Blogs. 2014, Feb 10, <https://blogs.worldbank.org/education/what-role-universities-globaldevelopment>. Accessed 25 jul. 2022.

De Andrade, J. B. S. O., Garcia, J., de Andrade Lima, M., Barbosa, S. B., Heerdt, M. L., & Berchin, I. I. (2018). A proposal of a Balanced Scorecard for an environmental education program at universities. *Journal of Cleaner Production*, 172, 1674-1690. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.11.179>

- Dervis, H. (2019). Bibliometric analysis using Bibliometrix an R Package. *Journal of Scientometric Research*, 156-160. doi:10.5530/jscires.8.3.32
- Fukuda-Parr, S., & Greenstein, J. (2010). How should MDG implementation be measured: faster progress or meeting targets? (No. 63). *Working Paper*. <http://hdl.handle.net/10419/71808>
- Fukuda-Parr, S., Yamin, A. E., & Greenstein, J. (2014). The power of numbers: a critical review of millennium development goal targets for human development and human rights. *Journal of Human Development and Capabilities*, 15(2-3), 105-117. <https://doi.org/10.1080/19452829.2013.864622>
- Guerra, A. F. S., Orsi, R. F. M., Carletto, D. L., & Pereira, Y. C. C. (2015). Avaliando compromissos com a sustentabilidade e responsabilidade socioambiental: O Caso da Universidade do Vale do Itajaí. *Revista Contrapontos-Eletrônica*, Itajaí, v. 15, n. 2, p. 165-184, maio-ago. 2015.
- Hancock, L., & Nuttman, S. (2014). Engaging higher education institutions in the challenge of sustainability: sustainable transport as a catalyst for action. *Journal of cleaner production*, 62, 62-71. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.07.062>
- Holdren, J. P. (2007). Energy and sustainability. *Science*, 315(5813), 737-737. DOI: 10.1126/science.1139792
- Jickling, B., & Wals, A. E. (2008). Globalization and environmental education: Looking beyond sustainable development. *Journal of curriculum studies*, 40(1), 1-21. <https://doi.org/10.1080/00220270701684667>
- Kulkarni, S. A. (2014). The use of latent semantic analysis in operations management research. *Decision Sciences*, 45(5), 971-994. doi: <https://doi.org/10.1111/deci.12095>
- Leal Filho, W., Shiel, C., & Paço, A. D. (2015). Integrative approaches to environmental sustainability at universities: an overview of challenges and priorities. *Journal of Integrative Environmental Sciences*, 12(1), 1-14. <https://doi.org/10.1080/1943815X.2014.988273>
- Leal Filho, W., Shiel, C., & Paço, A. (2016). Implementing and operationalising integrative approaches to sustainability in higher education: the role of project-oriented learning. *Journal of cleaner Production*, 133, 126-135. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.05.079>
- Le Blanc, D. (2015). Towards integration at last? The sustainable development goals as a network of targets. *Sustainable Development*, 23(3), 176-187. <https://doi.org/10.1002/sd.1582>
- Loorbach, D. (2010). Transition management for sustainable development: a prescriptive, complexity-based governance framework. *Governance*, 23(1), 161-183. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0491.2009.01471.x>
- Lozano, R., Ceulemans, K., Alonso-Almeida, M., Huisingh, D., Lozano, F. J., Waas, T., ... & Hugé, 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. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.09.048>

- Lozano, R., Ceulemans, K., & Seatter, C. S. (2015). Teaching organisational change management for sustainability: designing and delivering a course at the University of Leeds to better prepare future sustainability change agents. *Journal of Cleaner Production*, 106, 205-215. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.03.031>
- Lozano, R., Lozano, F. J., Mulder, K., Huisingh, D., & Waas, T. (2013). Advancing higher education for sustainable development: international insights and critical reflections. *Journal of Cleaner Production*, 48, 3-9. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.03.034>
- Lu, Y., Nakicenovic, N., Visbeck, M., & Stevance, A. S. (2015). Policy: Five priorities for the UN sustainable development goals. *Nature*, 520(7548), 432-433.
- Marcolin, C. B., Becker, J. L., Wild, F., Behr, A., & Schiavi, G. (2021). Listening to the voice of the guest: A framework to improve decision-making processes with text data. *International Journal of Hospitality Management*, 94, 102853. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2020.102853>
- Marcolin, C. B., Momo, F. da S., Riva, E. D., & Becker, J. L. (2021). Do explanatory notes explain? Risk management disclosure analysis using text mining. *Revista Contemporânea de Contabilidade*, 18(48). <https://doi.org/10.5007/2175-8069.2021.e78104>
- Mimno, D., Wallach, H., Talley, E., Leenders, M., & McCallum, A. (2011, July). Optimizing semantic coherence in topic models. *In Proceedings of the 2011 conference on empirical methods in natural language processing* (pp. 262-272).
- Nasibulina, A. (2015). Education for sustainable development and environmental ethics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 214, 1077-1082. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.708>
- Kabeer, N. (2015). Tracking the gender politics of the Millennium Development Goals: struggles for interpretive power in the international development agenda. *Third World Quarterly*, 36(2), 377-395. <https://doi.org/10.1080/01436597.2015.1016656>
- Kemp, R., Parto, S., & Gibson, R. B. (2005). Governance for sustainable development: moving from theory to practice. *International journal of sustainable development*, 8(1-2), 12-30.
- OECD - Organisation for Economic Co-Operation and Development (2008), "Promoting sustainable consumption", Good Practices in OECD Countries, available at: www.oecd.org/dataoecd/1/59/40317373.pdf (Acessado em 20 de junho de 2022).
- Pallant, E., Choate, B., & Haywood, B. (2020). How do you teach undergraduate university students to contribute to UN SDGs 2030? In *Universities as Living Labs for Sustainable Development* (pp. 69-85). Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-030-15604-6_5
- Peñalvo-López, E., Cárcel-Carrasco, F. J., Devece, C., & Morcillo, A. I. (2017). A methodology for analysing sustainability in energy scenarios. *Sustainability*, 9(9), 1590. <https://doi.org/10.3390/su9091590>
- Ramos, T. B., Caeiro, S., Van Hoof, B., Lozano, R., Huisingh, D., & Ceulemans, K. (2015). Experiences from the implementation of sustainable development in higher

education institutions: Environmental Management for Sustainable Universities. *Journal of Cleaner Production*, 106, 3-10. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.05.110>

Salvia, A. L., & Brandli, L. L. (2020). Energy sustainability at universities and its contribution to SDG 7: a systematic literature review. *Universities as Living Labs for Sustainable Development*, 29-45. DOI: 10.1007/978-3-030-15604-6_3

SDSN (2015) Sustainable Development Solutions Network. *Indicators and a monitoring framework for the Sustainable Development Goals: a data revolution for the SDGs*. New York: Sustainable Development Solutions Network.

Sen, G., & Mukherjee, A. (2014). No empowerment without rights, no rights without politics: Gender-equality, MDGs and the post-2015 development agenda. *Journal of Human Development and Capabilities*, 15(2-3), 188-202. <https://doi.org/10.1080/19452829.2014.884057>

Soares, S. V., Picolli, I. R. A., & Casagrande, J. L. (2018). Pesquisa bibliográfica, pesquisa bibliométrica, artigo de revisão e ensaio teórico em administração e contabilidade. *Administração: ensino e pesquisa*, 19(2), 308-339. DOI: <https://doi.org/10.13058/raep.2018.v19n2.970>

Stephens, J. C., & Graham, A. C. (2010). Toward an empirical research agenda for sustainability in higher education: exploring the transition management framework. *Journal of cleaner production*, 18(7), 611-618. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.07.009>

Teixeira, M. L. M., Iwamoto, H. M., & Medeiros, A. L. (2013). Estudos bibliométricos (?) em administração: discutindo a transposição de finalidade. *Administração: ensino e pesquisa*, 14(3), 423-452. <https://doi.org/10.13058/raep.2013.v14n3.57>

Teixeira, S. R. (2013). The environmental education as a path for global sustainability. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 106, 2769-2774. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.318>

Torabian, J. (2019). Revisiting global university rankings and their indicators in the age of sustainable development. *Sustainability: The Journal of Record*, 12(3), 167-172. <https://doi.org/10.1089/sus.2018.0037>

Unterhalter, E. (2014). Measuring education for the Millennium Development Goals: reflections on targets, indicators, and a post-2015 framework. *Journal of Human Development and Capabilities*, 15(2-3), 176-187. <https://doi.org/10.1080/19452829.2014.880673>

UNESCO 1977, “United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Intergovernmental Conference on Environmental Education”, available at: <http://unesdoc.unesco.org/images/0003/000327/032763eo.pdf> (Acessado em 20 de junho de 2022).

Unesco. Organização das nações unidas para a educação, a ciência e a cultura. Década da educação das nações unidas para um desenvolvimento sustentável, 2005-2014: documento final do esquema internacional de implementação. Brasília: Unesco, 2005. Disponível em: <<https://pt.unesco.org/fieldoffice/brasil/expertise/education-sustainable-development>>. Acesso em: 11 jul. 2022.

United Nations (UN), (2002). Comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento. Nosso futuro comum. Documentos da ONU: resolução 57/254, sessão 57^a. United Nations decade of education for sustainable development Disponível em: <<http://www.un-documents.net/a57r254.htm>>. Acesso: 11 jul. 2022.

United Nations (UN), (2015) Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. Resolução adotada pela Assembleia Geral em 25 de setembro de 2015. A/RES/70/1. Disponível em: <http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E> Acesso em: 18 jun. 2022.

United Nations (UN). (2016). UN statistical commission agrees on global indicator framework. Acessado 18 de junho de 2022 em: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2016/03/un-statistical-commission-endorses-global-indicator-framework/>

Unterhalter, E. (2014). Measuring education for the Millennium Development Goals: reflections on targets, indicators, and a post-2015 framework. *Journal of Human Development and Capabilities*, 15(2-3), 176-187. <https://doi.org/10.1080/19452829.2014.880673>

Venkataraman, B. (2009). Education for sustainable development. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 51(2), 8-10. <https://doi.org/10.3200/ENVT.51.2.08-10>

Verhulst, E., & Lambrechts, W. (2015). Fostering the incorporation of sustainable development in higher education. Lessons learned from a change management perspective. *Journal of Cleaner Production*, 106, 189-204. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.09.049>

Wals, A. E. (2011). Learning our way to sustainability. *Journal of Education for Sustainable Development*, 5(2), 177-186. <https://doi.org/10.1177/097340821100500208>

Wals, A. E. (2014). Sustainability in higher education in the context of the UN DESD: a review of learning and institutionalization processes. *Journal of Cleaner Production*, 62, 8-15. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.06.007>

Welle, K. (2014). Monitoring performance or performing monitoring? Exploring the power and political dynamics underlying monitoring the MDG for rural water in Ethiopia. *Canadian Journal of Development Studies/Revue canadienne d'études du développement*, 35(1), 155-169. <https://doi.org/10.1080/02255189.2014.877380>

Whitcraft, A. K., Becker-Reshef, I., Justice, C. O., Gifford, L., Kavvada, A., & Jarvis, I. (2019). No pixel left behind: Toward integrating Earth Observations for agriculture into the United Nations Sustainable Development Goals framework. *Remote Sensing of Environment*, 235, 111470. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2019.111470>

Yamin, A. E., & Boulanger, V. M. (2014). Why global goals and indicators matter: the experience of sexual and reproductive health and rights in the Millennium Development Goals. *Journal of Human Development and Capabilities*, 15(2-3), 218-231. <https://doi.org/10.1080/19452829.2014.896322>