



IMPORTÂNCIA DOS ODS NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR: UMA ANÁLISE   PARTIR DAS AÇÕES DE EXTENSÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Robson Fernando Duda¹

Fernando Alvaro Ostuni Gauthier²

Roberto Carlos dos Santos Pacheco³

Resumo: As Instituições de Ensino Superior (IES) possuem um importante papel na promoção e desenvolvimento dos temas relacionados   sustentabilidade, promovendo o compartilhamento e disseminação de iniciativas que contribuem neste processo. Essas iniciativas podem auxiliar no alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e uma das formas de identific -las   a partir do mapeamento das ações de extensão, utilizando a análise do conteúdo textual para identificar componentes de sustentabilidade e sua relação com os ODS. Neste contexto, o uso de ferramentas computacionais como modelos de classificação textual baseados na arquitetura *Transformer* mostram-se eficientes. O uso de modelos de classificação permite analisar grande quantidade de texto de forma automática, provendo dados quantitativos que auxiliam na construção do conhecimento institucional sobre ODS.

Palavras-chave: sustentabilidade; ods; educação superior; extensão universitária.

Abstract: Higher Education Institutions (HEIs) play a crucial role in promoting and developing sustainability-related themes, fostering the sharing and dissemination of initiatives that contribute to this process. These initiatives can help achieve the Sustainable Development Goals (SDGs), and one way to identify them is by mapping extension actions using textual content analysis to identify sustainability components and their relationship with the SDGs. In this context, the use of computational tools such as text classification models based on transformer architecture proves to be efficient. The use of classification models allows for the analysis of large amounts of text automatically, providing quantitative data that helps in building institutional knowledge about SDGs.

Keywords: sustainability; sdg; higher education; university extension.

Resumen: Las Instituciones de Educación Superior (IES) tienen un papel importante en la promoción y el desarrollo de temas relacionados con la sostenibilidad, promoviendo el

¹ Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Gestão e Média do Conhecimento (PPGEGC) - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis - Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2013-4746>. e-mail: robson.duda@ufsc.br

² Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Gestão e Média do Conhecimento (PPGEGC) - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis - Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1648-7613>. e-mail: fernando.gauthier@gmail.com

³ Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Gestão e Média do Conhecimento (PPGEGC) - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis - Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2528-2433>. e-mail: roberto.pacheco@ufsc.br



intercambio y la difusión de iniciativas que contribuyen a este proceso. Estas iniciativas pueden ayudar en el alcance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), y una de las formas de identificarlas es a través del mapeo de las acciones de extensión, utilizando el análisis de contenido textual para identificar componentes de sostenibilidad y su relación con los ODS. En este contexto, el uso de herramientas computacionales, como modelos de clasificación textual basados en la arquitectura Transformer, resulta eficiente. El uso de modelos de clasificación permite analizar gran cantidad de texto de forma automática, proporcionando datos cuantitativos que ayudan en la construcción del conocimiento institucional sobre los ODS.

Palabras clave: sostenibilidad, ods, educación superior, extensión universitaria.

1. INTRODUÇÃO

A preocupação com o desenvolvimento sustentável e sua implementação em diversos setores tem aumentado na última década, sendo que as Instituições de Ensino Superior (IES) têm desempenhado um papel crucial nas iniciativas de desenvolvimento sustentável, sendo que essa contribuição ganhou ainda mais importância com a adoção dos ODS (Leal Filho, 2021), neste contexto, as discussões sobre a implementação, colaboração e acompanhamento da evolução dos ODS dentro destas instituições tem se mostrado um campo emergente de pesquisa acadêmica (Serafini, 2022).

O conhecimento sobre os ODS, passo importante no processo de implementação de ações dentro das IES, pode ser atingido por meio da educação e capacitação de estudantes, professores e, ainda, a integração dos princípios de sustentabilidade e dos ODS em currículos de graduação e pós-graduação, programas de extensão, cursos de formação continuada e atividades de pesquisa (Cavalheiro Neto, 2023). Essa visão transversal aponta que os pilares ensino, pesquisa e extensão devem assumir papel principal na orientação para o desenvolvimento sustentável, tendo o planejamento estratégico como forte aliado na sua operacionalização (Silva, 2019; Braga, 2021; Grano Duarte, 2021).

A Extensão Universitária no Brasil tem o papel de fortalecer os laços entre universidade e sociedade, com o efeito de auxiliar e promover o desenvolvimento regional da comunidade em que estão inseridas. Em razão da implementação da curricularização da Extensão, prevista no art 4º da resolução 7 do CNE de 18 de dezembro de 2018, a Extensão Universitária passa a ser obrigatória nos currículos das instituições de ensino superior a partir de 2023 (Braga, 2023). Essas ações são registradas dentro das universidades por meio de projetos de extensão, tornando possível a investigação sobre o alinhamento das ações de extensão aos ODS e identificação das suas ações de maior impacto (Borsatto *et al*, 2024). Esse impacto e sua relação com os ODS é identificado a partir da análise do conteúdo dos



projetos de extensão disponibilizados pelas IES, sendo comum seu uso com esta finalidade (Braga, 2023; Borsatto *et al.*, 2024; Santos, 2019; Serafini, 2022).

Neste contexto, este trabalho tem como objetivo identificar as ações de extensão realizadas pela Universidade Federal de Santa Catarina a partir da descoberta de componentes de sustentabilidade, para mensurar como e qual o impacto da participação destes projetos no processo de implementação dos ODS, quais são os objetivos mais desenvolvidos institucionalmente e também quais são os principais atores envolvidos nas ações que visam disseminar medidas sustentáveis no âmbito institucional. Além disso, desta-se a importância da discussão das ações de extensão e seu alinhamento com os ODS, pois os projetos de extensão representam uma ligação entre as IES e a comunidade, servindo como ferramenta de disseminação de conhecimento para a comunidade externa.

1.1. IMPORTÂNCIA DOS ODS NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

As IES têm uma ampla missão em torno da criação e disseminação do conhecimento, sendo há muito tempo poderosas impulsionadoras de desenvolvimento global, nacional e local e, por consequência, têm um papel crítico nos processos que envolvem os ODS (SDSN, 2017). Os desafios relacionados à sustentabilidade têm ocupado uma posição central e de relevância dentro das IES (Cottafava, 2022), sendo que enfrentar esses desafios exigirá novos conhecimentos e novas formas de fazer as coisas, com as IES impulsionando o progresso tecnológico e social através das suas pesquisas, descobertas e utilização de conhecimento (SDSN, 2017).

1.1.1. O papel da extensão no alcance dos ODS

A extensão universitária desempenha um papel fundamental no alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) ao conectar as instituições de ensino superior (IES) com a sociedade. Essa integração com a comunidade promove o intercâmbio de conhecimento e experiências (Serafim, 2021), a partir do desenvolvimento de diversas ações que integram as IES e a comunidade.

Uma das formas de executar as ações de extensão se dá por meio de projetos de extensão, tornando possível a investigação sobre o alinhamento das ações de extensão aos ODS e identificação das suas ações de maior impacto (Borsatto *et al.*, 2024). Esse impacto e sua relação com os ODS são identificados a partir da análise do conteúdo dos projetos de



extensão disponibilizados pelas IES, sendo comum seu uso com esta finalidade (Braga, 2023; Borsatto et al., 2024; Santos, 2019; Serafini, 2022).

Um das formas de identificar componentes de sustentabilidade nestes projetos é o processamento de dados textuais, utilizando a análise do conteúdo, aplicando diferentes métodos, que utilizam a similaridade textual para determinar a presença de componentes relacionados aos ODS. Ao trabalhar com a análise textual, nota-se uma tendência natural na busca da utilização da Inteligência Artificial para a geração destes artefatos (Borsatto *et al.*, 2024).

2. USO DE IA COMO FERRAMENTA DE CLASSIFICAÇÃO

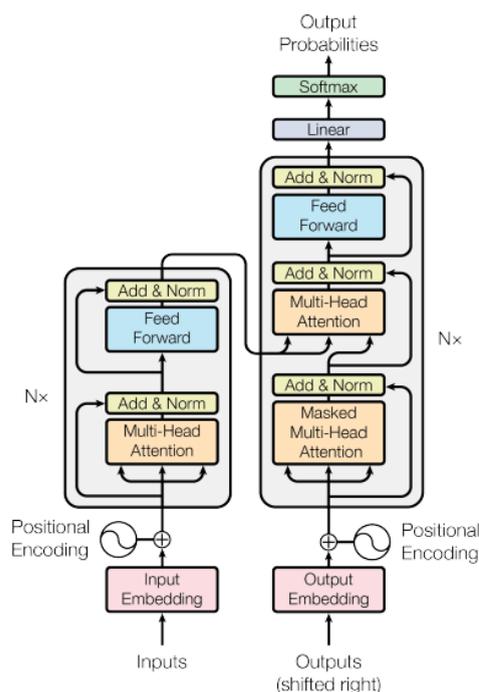
Diante da necessidade de identificação dos ODS nos documentos gerados pelas IES, surgiram diferentes abordagens para auxiliar nesta tarefa (Armitage, Lorenz & Mikki, 2020). Métodos como análise bibliométrica e classificação manual foram desenvolvidos, mas sua eficiência e precisão levantam muitos questionamentos (Armitage, Lorenz, & Mikki, 2020). Neste contexto, a utilização de algoritmos de IA mostra-se promissora, sendo aplicada na análise do conteúdo textual de artigos científicos, projetos de pesquisa e extensão e na produção acadêmica de cursos de graduação e pós-graduação, por meio da análise de trabalhos de conclusão de curso (Purnell, 2022).

Ao trabalhar com a análise textual, nota-se uma tendência natural na busca da utilização da Inteligência Artificial para a geração destes artefatos. Um exemplo deste uso da IA pode ser visto em Borsatto *et al.* (2024), que apresenta o desenvolvimento de uma ferramenta com o objetivo de verificar o alinhamento das ações de extensão comunitária de uma IES aos ODS e identificar suas ações de maior impacto. Neste caso, o processo contou com a utilização de uma ferramenta de Inteligência Artificial (IA) e de técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN), ajudando a identificar o papel das ações de extensão na promoção do desenvolvimento sustentável.

Muito utilizadas no contexto da classificação de documentos, as redes neurais passaram por uma grande revolução nos últimos anos a partir da criação da arquitetura *Transformer*, apresentada em 2017, no artigo intitulado: *Attention Is All You Need*. Segundo Vaswani et al. (2017), esta arquitetura baseia-se no mecanismo de *self-attention*, utilizado para processar simultaneamente todas as posições de uma sequência de entrada. Isso difere das Redes Neurais Recorrentes (RNN), onde o modelo processa a entrada sequencialmente.

Outra característica desta arquitetura é a presença de um codificador e um decodificador. O codificador é responsável por mapear uma sequência de dados de comprimento variável para um vetor de comprimento fixo e o decodificador mapeia essa representação vetorial de volta para uma sequência alvo de comprimento variável (Vaswani *et al.*, 2017). O esquema desta arquitetura é apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Arquitetura do *transformer*



Fonte: Vaswani et al. (2017)

Modelos baseados nesta arquitetura passaram a ser amplamente desenvolvidos, criando uma linha evolutiva nesta família de algoritmos, ao passo que estudos comparando seu desempenho com demais algoritmos apontavam a eficiência dos modelos baseados nesta arquitetura (Angin *et al.*, 2022). Entre as arquiteturas que se destacam, temos o BERT (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers*). Desenvolvido por pesquisadores da Google (Devlin *et al.*, 2019), ele trouxe avanços significativos na área de Processamento de Linguagem Natural (PLN), melhorando a compreensão do texto pelo fato de implementar mecanismos que permitem explorar o contexto que as palavras aparecem no texto, pois considera palavras que vem antes e depois do termo analisado, por isso trata-se de um modelo bidirecional.

Em relação a identificação da presença de componentes de sustentabilidade que possuem aderência aos ODS, sua utilização mostra-se eficiente, apresentando resultados



significativos (Duda, Gauthier, Pacheco, 2024), mostrando que sua aplicação neste contexto apresenta resultados satisfatórios.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Diante da importância das IES na promoção de iniciativas para estimular a implementação dos ODS, a necessidade de avaliar o impacto das ações de extensão levou ao processo de coleta e classificação de projetos, para mensurar qual sua relação com cada ODS e quais as principais contribuições. Para atender ao objetivo proposto, foram coletados dados referentes às ações de extensão desenvolvidas pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), disponibilizados de forma pública em seus repositórios de dados. O conjunto de dados foi processado e classificado utilizando um modelo de classificação baseado na arquitetura BERT e os resultados da análise foram expressos por meio de gráficos que quantificam os trabalhos de acordo com cada uma das ODS.

3.1 BASE DE DADOS

As universidades federais são geradoras de uma grande quantidade de dados, tanto na graduação, como na pós-graduação e devem construir um Plano de Dados Aberto (PDA) para orientar a divulgação destes dados (Marques, 2019). Apesar desta exigência, encontrar conjuntos de dados estruturados e documentados ainda é um desafio, visto que as IES ainda estão caminhando neste sentido. No que diz respeito aos dados de extensão, algumas instituições oferecem sistemas de informação que disponibilizam esses dados de forma pública, possibilitando seu uso em pesquisas (Borsatto *et al*, 2024).

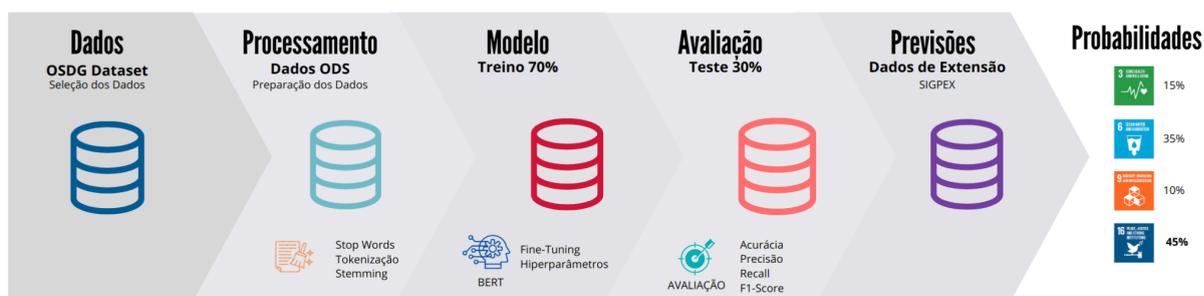
Neste estudo, foram utilizados 3891 documentos referentes a Projetos de Extensão da Universidade Federal de Santa Catarina. A obtenção desses dados foi feita a partir do Sistema Integrado de Gerenciamento de Projetos de Pesquisa e de Extensão (SIGPEX), sistema responsável pelo registro dos projetos de pesquisa e extensão realizados na Universidade Federal de Santa Catarina (SIGPEX, 2024).

Os mecanismos de filtro presentes no sistema permitem a combinação de diferentes critérios, sendo que para este estudo foram selecionadas ações de extensão referentes a Projetos de Pesquisa, resultando na base de dados utilizada para análise. Os dados são fornecidos em formato de planilha, sendo apresentados campos que não são do interesse desta pesquisa. Os dados foram tratados e filtrados utilizando a linguagem de programação Python, extraindo somente campos relevantes para este estudo.

3.2 MODELO DE CLASSIFICAÇÃO

Quando o processo de classificação é realizado de forma supervisionada, ele necessita de um conjunto de documentos rotulados para a utilização no processo de treinamento e teste do modelo desenvolvido para a tarefa de classificação. Esses dados permitem, além de fazer o modelo compreender o contexto de classificação, que ele seja avaliado de acordo com medidas como a acurácia, por exemplo. Isso mostra o quando o modelo foi assertivo no processo de classificação. O modelo desenvolvido neste estudo fez uso da arquitetura *transformer*, utilizando o modelo BERT para o processo de classificação. As etapas e componentes neste processo são apresentadas na Figura 1.

Figura 1 - Processo de classificação de texto



Fonte: O autor

Os dados utilizados para as etapas de treinamento e teste do algoritmo são provenientes da OSDG *Community Dataset* (OSDG-CD, 2023) e fornecem uma coleção de documentos rotulados de acordo com o ODS predominante presente em cada um deles. Os documentos são textos formados de 3 a 6 frases relacionadas aos ODS coletadas de bibliotecas relacionadas à ONU, que foram classificados e validados por uma comunidade de colaboradores de diferentes países. Os dados foram anotados de forma manual pela comunidade, a partir da avaliação positiva ou negativa em relação ao ODS indicado para o texto. Com isso, cada texto, vinculado a um ODS, recebe votos positivos e negativos, sendo que quanto mais votos positivos, maior a probabilidade de pertencimento àquele ODS. Para determinar a qualidade da classificação, utiliza-se um índice definido pela Equação 1.

Equação 1 - Fórmula de cálculo do índice de aceitação

$$agreement = \frac{|labels_{positive} - labels_{negative}|}{labels_{positive} + labels_{negative}}$$

Fonte: Adaptado de OSDG-CD (2023)



Com base no resultado da equação, foram selecionados somente documentos com aceitação igual ou superior a 0,7, resultando em um conjunto de 20.707 documentos, utilizados como base de treinamento e teste.

A base de dados passou pelo processo de pré-processamento, para a remoção de *stop-words*, *stemming* e tokenização. Etapas comumente utilizadas por algoritmos de Processamento de Linguagem Natural (PLN) para a limpeza e formatação de dados textuais, para posterior representação vetorial.

Para a construção do modelo, foi utilizada a arquitetura RoBERTa (*Robustly Optimized BERT Approach*), derivada do modelo BERT, que utiliza um corpus de treinamento maior e uma metodologia capaz de melhorar a utilização da arquitetura *transformer*. O modelo resultante teve seu desempenho medido utilizando medidas de acurácia, precisão, recall e F1-Score, medidas comumente utilizadas na avaliação de modelos. O resultado para cada uma das classes, que representa cada um dos ODS, pode ser visualizado na Figura 2.

Figura 2 - Relatório de Classificação

	precision	recall	f1-score	support
1	0.78	0.79	0.79	224
2	0.87	0.84	0.86	197
3	0.94	0.95	0.94	410
4	0.94	0.96	0.95	497
5	0.93	0.95	0.94	513
6	0.94	0.95	0.94	278
7	0.88	0.93	0.91	409
8	0.64	0.52	0.57	181
9	0.82	0.81	0.82	285
10	0.72	0.63	0.67	186
11	0.80	0.86	0.83	238
12	0.81	0.73	0.77	121
13	0.85	0.84	0.85	245
14	0.97	0.96	0.96	160
15	0.90	0.95	0.92	226
16	0.98	0.98	0.98	663
accuracy			0.89	4833
macro avg	0.86	0.85	0.86	4833
weighted avg	0.89	0.89	0.89	4833

Fonte: O autor

A acurácia mede a proporção de previsões corretas feitas por um modelo em relação ao total de previsões realizadas. Ou seja, mede quantas previsões corretas foram feitas pelo modelo. Com uma acurácia em torno de 85%, os dados dos projetos de extensão da UFSC foram submetidos ao algoritmo e os resultados são apresentados na próxima seção.

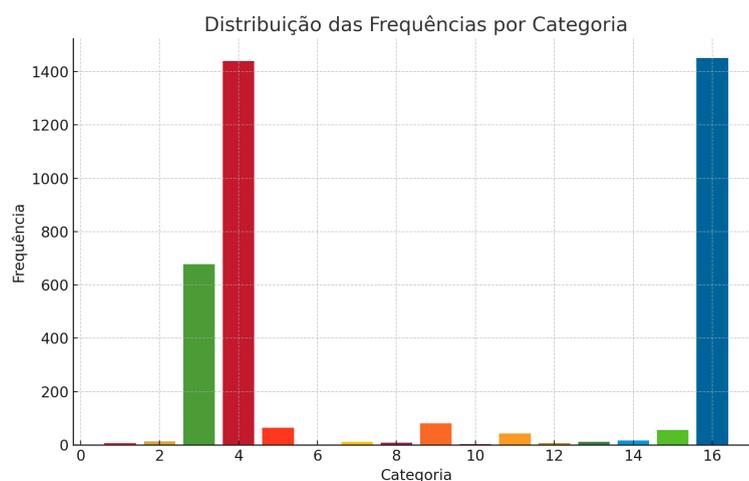
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A construção do modelo proposto permite a classificação de uma grande quantidade de documentos de forma automática, permitindo o processamento de uma grande quantidade de dados. Além disso, o modelo pode ser utilizado na construção de ferramentas de orientação sobre quais componentes de sustentabilidade relacionados aos ODS estão presentes em documentos e textos, a partir da sua utilização como componente de classificação em sistemas de informação que fornecem esta funcionalidade.

Quanto ao processamento em lote, foram submetidos 3891 documentos, extraídos de fontes de informação fornecidas de forma aberta pela UFSC, por meio do Sistema de Informação (SI) denominado SIGPEX (Sistema Integrado de Gerenciamento de Projetos de Pesquisa e de Extensão). O sistema foi desenvolvido para dar maior transparência às ações de extensão desenvolvidas no âmbito da instituição, sendo que o uso desse tipo de fonte de informação permite acesso direto a base de dados de projeto, sendo também uma forma comum de busca desse tipo de dados. Essa abordagem foi utilizada em Oliveira; Borsatto (2024), que fizeram uso de um SI institucional em seu processo de coleta de dados.

Neste caso, a avaliação no âmbito da UFSC utilizando o modelo desenvolvido, fez uso de dados referentes às ações desenvolvidas nos últimos dois anos e o resultado da classificação é apresentado na Figura 3. Os quantitativos são referentes a ocorrência de cada ODS no total de textos processados.

Figura 3 - Distribuição da classificação por ODS



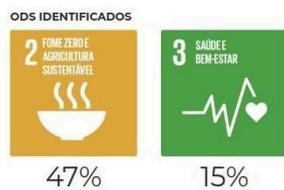
Fonte: O autor

Nos projetos avaliados, nota-se uma predominância de 3 ODS: Saúde e Bem-Estar (ODS 3), Educação de Qualidade (ODS 4) e Paz, Justiça e Instituições Eficazes (ODS 16). Ao

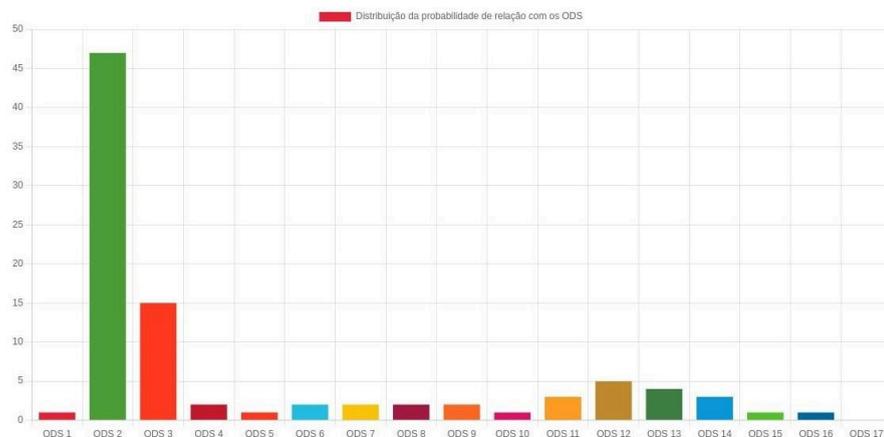
analisar os objetivos predominantes, destaca-se o fato de todos estarem localizados na dimensão social. Essa rela o foi destacada por Borsatto *et al.* (2024) em estudo correlato, corroborando o fato que as iniciativas de extensão, por serem voltadas   comunidade, tem forte liga o com as questões de sustentabilidade social.

Em rela o a ferramenta de orienta o sobre ODS proposta neste trabalho, denominada de Perfil ODS, um dos componentes baseia-se no modelo desenvolvido com base na metodologia de classifica o de documentos. Seu uso consiste em permitir que usuários submetam textos   ferramenta, que fornece sugestões de classifica o de acordo com o resultado obtido pelo modelo. Esse resultado   apresentado na Figura 4.

Figura 4 - Exemplo de classifica o proposta pelo sistema



Realizar atendimento ambulatorial individualizado para graduandos e pós graduandos da Universidade Federal de Santa Catarina com o objetivo de preven o e promo o da saúde e incentivo de hábitos alimentares saudáveis. Trata-se de um projeto de extensão para o desenvolvimento de um ambulatório de nutri o voltado a acad micos da UFSC com idade entre 18 e 35 anos, para cria o e manuten o de um estilo de vida saudável. Os atendimentos são realizados na sala de Clínicas Integradas do Centro de Ciências da Saúde (CCS). As atividades são conduzidas por estudantes do Programa Educa o Tutorial (PET) Nutri o, sob coordena o da proponente do projeto. Os pacientes são acompanhados por tempo indeterminado, e os agendamentos são realizados pela própria equipe do projeto, de acordo com a disponibilidade de agenda para os atendimentos. Durante os atendimentos, são coletados dados pertinentes   história clínico-nutricional, incluindo dados sociodemográficos, história familiar de doenças, história progressiva de doenças, uso de medicamentos e diagnóstico clínico atual. Será conduzida a avalia o do estado nutricional por meio de avalia o antropométrica, avalia o do consumo alimentar e avalia o de exames bioquímicos (mais recentes, quando o paciente possuir). Na avalia o antropométrica são coletadas, com auxílio de adipômetro, balança e fita métrica inelástica, as medidas de peso, altura, circunferências do braço relaxado, braço contraído, cintura, quadril, coxa medial, panturrilha, e dobras cutâneas, sendo utilizado o protocolo de Jackson e Pollock (1978) para cáculo do % de gordura corporal. O consumo alimentar será avaliado por meio de um dia alimentar usual, sendo também avaliadas informa es sobre o hábito alimentar do paciente, que incluem preferências, aversões e intolerâncias alimentares, altera o no apetite, número de refei es diárias, local e horário das refei es. A partir da avalia o nutricional, será determinado o diagnóstico nutricional dos pacientes e, então, planejada a interven o nutricional, de forma individualizada, incluindo a elabora o de plano dietético individualizado, estratégias de educa o alimentar e nutricional e materiais extras pertinentes ao caso. São realizadas reuniões semanais, ou com frequência a depender das demandas que surgirem dos atendimentos, as quais terão o objetivo de discutir os casos e pensar conjuntamente em interven es e nas condutas a serem adotadas para cada paciente.

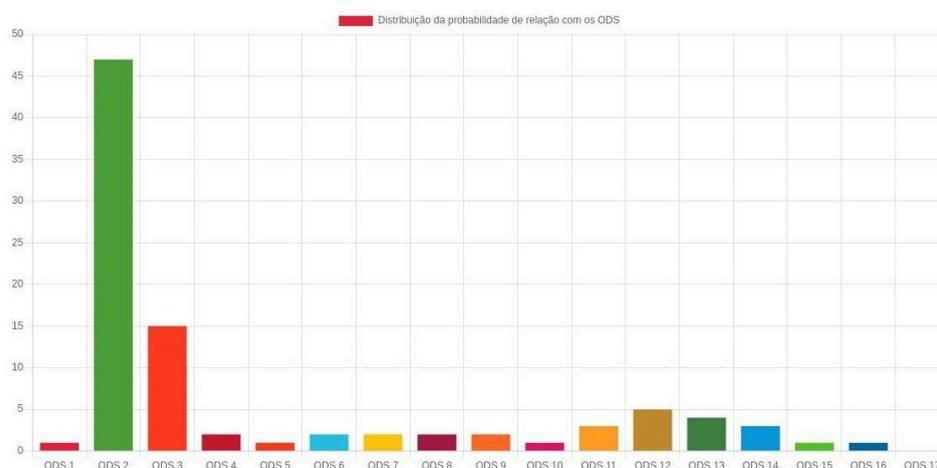


Fonte: O autor

O sistema exerce um papel de classificador automático, mas principalmente de agente de promo o da dissemina o dos conhecimentos sobre ODS, pois permite aos usuários submeter seus textos e receber uma análise que aponta quais objetivos foram

identificados e qual sua relevância em relação aos demais, servindo como um sistema de recomendação de ODS de acordo com o texto informado. Isto pode auxiliar no processo manual de classificação, gerando uma sugestão baseada na base de dados utilizada pelo algoritmo de IA utilizado como modelo de classificação no sistema. Essa distribuição de probabilidades é mostrada na Figura 5.

Figura 5 - Distribuição de probabilidade de classificação de textos de acordos com os ODS



Fonte: O autor

Os resultados apresentados mostram a eficácia do modelo desenvolvido, as relações derivadas dos dados quantitativos sobre os ODS obtidos a partir do modelo de classificação e a capacidade do modelo ser utilizado como componente de classificação em sistemas que podem auxiliar usuários em suas tarefas de aprendizado e classificação manual de iniciativas de acordo com os ODS.

Assim como apresentado por Oliveira; Borsatto (2024) em seu estudo sobre a Universidade Federal de Uberlândia, as ações identificadas no contexto da UFSC confirmam o compromisso social da universidade na promoção do desenvolvimento regional sustentável, a partir das ações extensionistas alinhadas com os ODS.

Diferente dos resultados apresentados por Oliveira; Borsatto (2024), que fizeram uso de dados categorizados pela própria instituição de acordo com os ODS, em um recorte que se iniciou em 2021, neste estudo foram analisados períodos maiores, pois a identificação dos ODS foi realizada com uso de IA. Neste contexto, a utilização de Inteligência Artificial mostra-se promissora, principalmente com a aplicação de algoritmos de Processamento de Linguagem Natural e uso de modelos de classificação baseados em redes neurais. A utilização



de PNL pode ser vista em Borsatto et al., que destacou seu uso, mas sem mencionar as arquiteturas e modelos de classificação utilizados. Neste estudo, foi utilizada a arquitetura BERT. Essa arquitetura, que se destaca na literatura como uma eficiente ferramenta no processo de classificação, é uma alternativa aos processos de classificação manual ou da busca por palavras chave, geralmente utilizada na busca de documentos relacionados a publicações científicas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As IES produzem uma grande quantidade de dados textuais, provenientes das suas atividades de ensino, pesquisa e extensão, sendo que a análise do conteúdo destes documentos pode ser usado em diferentes contextos, como por exemplo, na busca por componentes de sustentabilidade relacionados aos ODS. O estudo da interseção entre educação superior, tecnologia e sustentabilidade proporciona uma abordagem baseada em dados para monitorar e melhorar o impacto das universidades em termos de desenvolvimento sustentável. A nível institucional, a identificação e categorização das ações de extensão permitem entender como as IES estão contribuindo com o alcance dos ODS e em quais aspectos podem auxiliar gestores e comunidade externa nesta tarefa.

Em relação à aplicação prática do modelo proposto nas ações de extensão realizadas na UFSC, isso auxilia na identificação do perfil destas ações, evidenciando em qual direção dos ODS essas ações se alinham. Além disso, mostram envolvimento de diferentes departamentos e pessoas, com predominância de atuação em áreas como saúde, educação e meio ambiente. Essa interação entre instituição e comunidade gera impacto na sociedade e possui forte relação com o cumprimento dos ODS, com ações que abrangem os três pilares da sustentabilidade: econômico, social e ambiental.

Com o uso de metadados dos projetos de extensão, como coordenadores e participantes, é possível identificar as pessoas mais influentes na elaboração de projetos relacionados aos ODS, bem como criar uma rede de pesquisadores que podem auxiliar no desenvolvimento de novas ações dentro de sua área de atuação.

Como sugestão de trabalhos futuros, sugere-se a integração dos dados referentes à extensão com os dados das demais áreas das IES, com o objetivo de permitir análises integradas das atividades realizadas por docentes, cursos, departamentos e centros que podem auxiliar na implementação dos objetivos de desenvolvimento sustentável.



AGRADECIMENTOS

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

REFERÊNCIAS

- Angin, M., Taşdemir, B., Yılmaz, C. A., Demiralp, G., Atay, M., Angin, P., & Dikmener, G. (2022). A RoBERTa approach for automated processing of sustainability reports. *Sustainability*, 14(23), 16139. doi:10.3390/su142316139
- Braga, B. K. G. Ferramenta para análise de projetos de Extensão Universitária sob a ótica da relação entre os Indicadores de Extensão e os ODS. 2023. Dissertação (Mestre em Inovação Tecnológica) - Programa de Pós-Graduação em Inovação Tecnológica, Universidade Federal de São Paulo, São José dos Campos, 2021.
- Borsatto, J. M. L. S., Marcolin, C. B., Abdalla, E. C., & Amaral, F. D. (2024). Aligning community outreach initiatives with SDGs in a higher education institution with artificial intelligence. *Cleaner and Responsible Consumption*, 12(100160), 100160. doi:10.1016/j.clrc.2023.100160.
- Cottafava, D. et al. Sustainable development goals research in higher education institutions: An interdisciplinarity assessment through an entropy-based indicator. *Journal of business research*, v. 151, p. 138-155, 2022.
- Devlin, J., Chang, M., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. North American Chapter of the Association for Computational Linguistics.
- Duda, R. F., Gauthier, F. O., & Pacheco, R. C. (2024). Mapping theses related to the sustainable development goals in a Brazilian higher education institution using artificial intelligence. *EDULEARN Proceedings. IATED*.
- Grano Duarte, Carolina Regina de. Comprometimento estratégico das universidades públicas brasileiras com os objetivos do desenvolvimento sustentável. 2021. 193 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do ABC, São Bernardo do Campo, 2021.



- Leal Filho, W. Universities, sustainability and society: A SDGs perspective. In: World Sustainability Series. Cham: Springer International Publishing, 2021. p. 555–560
- Marques, K. (2019). Dados abertos nas universidades federais: envolvimento interno e divulgação para a sociedade. *Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação*, 15(2), 58–80.
- Oliveira, H. C.; Borsatto, J. M. L. S. Compromisso social da Universidade Federal de Uberlândia a partir das ações de extensão e o impacto nos ODS. *Revista em extensão*, p. 5-29, 2024.
- OSDG-CD. OSDG Community Dataset (OSDG-CD), 2023. Disponível em: <https://zenodo.org/records/5792547>. Acesso em: 31 out. 2023.
- Purnell, P. J. (2022). A comparison of different methods of identifying publications related to the United Nations Sustainable Development Goals: Case study of SDG 13—Climate Action. *Quantitative Science Studies*, 3(4), 976–1002. doi:10.1162/qss_a_00215
- Santos, A. V. Planejamento e sustentabilidade em instituições de ensino superior: um estudo à luz dos objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS/ONU). 2019. 105 fl. Dissertação (mestrado Profissional em Administração Pública - PROFIAP) Centro de Ciências Jurídicas e Sociais, Universidade Federal de Campina Grande - Sousa PB - Brasil, 2019.
- SDSN Australia/Pacific (2017): Getting started with the SDGs in universities: A guide for universities, higher education institutions, and the academic sector. Australia, New Zealand and Pacific Edition. Sustainable Development Solutions Network - Australia/Pacific, Melbourne.
- Serafim, M. P.; Leite, J. P. de A. O papel das Universidades no alcance dos ODS no cenário do “pós”-pandemia. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)*, v. 26, n. 2, p. 343–346, maio 2021.
- Silva, Enid Rocha Andrade da. Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e os Desafios da Nação. In: DE NEGRI, João Alberto; ARAÚJO, Bruno César; BARCELETE, Ricardo (Org.). *Desafios da nação: artigos de apoio*, volume 2, Brasília: Ipea, 2018. P. 659-678.



Sistema Integrado de Gerenciamento de Projetos de Pesquisa e de Extensão (SIGPEX).

Disponível em <https://sigpex.sistemas.ufsc.br/>. Acesso em 15 de agosto de 2024.

Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, L., & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. In I. Guyon, U. von Luxburg, S. Bengio, H. M. Wallach, R. Fergus, S. V. N. Vishwanathan, & R. Garnett (Eds.), *Advances in Neural Information Processing Systems 30: Annual Conference on Neural Information Processing Systems, December 4-9, Long Beach, CA, USA* (pp. 5998–6008).