

III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

ODS MAPEADOS: UMA FERRAMENTA COMPUTACIONAL VOLTADA À GESTÃO ACADÊMICA E CIENTÍFICA PARA APOIO E ALINHAMENTO DA AGENDA 2030

Ana Carolina E. Polessa da Silva, UFJF,
polessaa@gmail.com
Gisele Goulart Tavares, UFJF,
giselegoulart@ice.ufjf.br
Ruan Medina Carvalho, UFJF,
ruan.medina@engenharia.ufjf.br
Igor Ciampi de Mattos Roque, UFJF,
igor.ciampi@engenharia.ufjf.br
João Victor de Mattos Louro, UFJF,
joao.louro@engenharia.ufjf.br
Leonardo Goliatt da Fonseca, UFJF,
leonardo.goliatt@ufjf.edu.br
Priscila V. Z. Capriles Goliatt, UFJF,
priscila.capriles@ufjf.edu.br

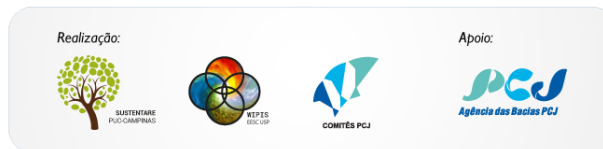
Resumo

No presente trabalho, apresentamos os resultados preliminares obtidos a partir da ferramenta computacional ODS Mapeados, em desenvolvimento de forma interdisciplinar pelo Grupo de Pesquisa de Modelagem Computacional Aplicada ligado à Universidade Federal de Juiz de Fora (GMCA/UFJF).

A ferramenta automatizada faz uso de técnicas de processamento de linguagem natural para a manipulação de textos dos resumos por meio da identificação de palavras-chave, que foram armazenadas em um banco de dados possibilitando um alinhamento de projetos, ações e pesquisas acadêmicas produzidas na UFJF aos 17 objetivos gerais da Agenda 2030, um processo que anteriormente era feito de forma manual, com funcionários entrando em contato com chefes de Departamento e líderes de pesquisa da Instituição.

Os resultados foram obtidos a partir de um experimento de extração automática de palavras-chave que indicou em qual (ou quais) ODS os projetos estão mais concentrados ou distanciados, permitindo a avaliação de capacidades e necessidade de melhoria da ferramenta visando contribuir com uma gestão mais eficiente do que é produzido na Instituição, agregando valor aos dados (por estabelecer padrões de avaliação) e possibilitando assim uma melhor organização do desempenho da UFJF diante aos desafios internos e externos de alinhamento das metas da Agenda 2030.

Palavras-chave: Mineração de Dados, Indicadores, Alinhamento, Sustentabilidade



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

1. Introdução

A Agenda 2030 assinada em 25 de setembro de 2015 por 193 países se refere aos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas integradas em um plano de ação que envolve a atuação conjunta de diversos setores da sociedade, capazes de atender as demandas do presente sem comprometer as gerações futuras, na busca por soluções para a erradicação da pobreza e da fome, a igualdade de gênero, o estímulo a energias renováveis, entre outros objetivos (IPEA, 2018).

Neste contexto, segundo a *Sustainable Development Solutions Network* (2019) a relação da Agenda 2030 com o setor acadêmico tem um forte potencial de aproximação, pois oferece benefícios mútuos às partes envolvidas na aplicação e acompanhamento das metas, considerando-se a função da atividade universitária que envolve liderança, ensino e aprendizagem, governança organizacional, pesquisa, extensão e inovação. (McCowan, 2016).

Mas como os trabalhos desenvolvidos na UFJF se alinham à Agenda 2030? E como o alinhamento é feito?

O trabalho possui duas justificativas a primeira quanto às dificuldades identificadas para aplicação a Agenda 2030 institucionalmente pelo volume expressivo de dados que estavam sendo mal utilizados para tal função, sendo dados referentes a projetos de pesquisa e extensão além ações submetidas continuamente na UFJF, que poderiam (ou não) ter relação com um ou mais ODS e pela escassez de profissionais em áreas estratégicas especializados ou familiarizados com a Agenda 2030.

E a segunda justificativa pelo próprio papel da Ferramenta ODS Mapeados em reforçar o protagonismo da Universidade Pública Federal no processo de aceleração e territorialização da Agenda 2030, reconhecendo a capacidade da Instituição de gerar conhecimento, análise e principalmente proporcionar a experiência necessária para reconhecer oportunidades e enfrentar os desafios para atingir uma melhoria nos indicadores concentrados na Agenda.

O objetivo geral é DESENVOLVER uma ferramenta que atenda às necessidades e os desafios demandados pela gestão acadêmica e científica da Instituição e os Objetivos específicos buscam DETERMINAR métricas relacionadas a Agenda 2030 que sejam capazes de identificar qual o potencial (alto-médio-baixo) de um projeto da UFJF impactar um ou mais ODS; IDENTIFICAR a aproximação de uma Pesquisa acadêmica ou ação Institucional com um (ou mais) ODS e COLABORAR com a governança organizacional dos dados.

Assim, a ferramenta computacional ODS Mapeados permitirá uma gestão mais eficiente do que é produzido na Instituição, permitindo a identificação de padrões que possam relacionar uma pesquisa a um (ou mais) dos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

Possibilitará ainda uma melhor organização de desempenho da UFJF referente a Agenda 2030 em índices nacionais e internacionais, propiciando cooperações entre as diferentes áreas do conhecimento dos pesquisadores dentro da própria Instituição e aumentando o potencial de parcerias externas e internacionalização da UFJF, partindo da premissa que o tema da sustentabilidade tem se tornado um central em decisões estratégicas,



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

sendo uma das principais fontes de investimentos em inovação voltadas também para o setor educacional.

2. Fundamentação teórica

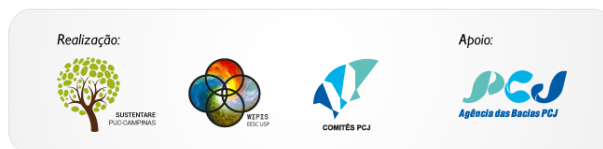
Atualmente, vários estudos empíricos buscam entender melhor a relação do meio acadêmico com a Agenda 2030, a exemplo do artigo de William Colglazier, publicado na Revista Science em 2015, que descreve como a ciência pode contribuir positivamente para alcançar os ODS em quatro grandes áreas em função (1) dos desafios para cumprir a Agenda 2030, (2) em ações que podem fazer a diferença, (3) em monitorar o progresso ou retrocessos dos Indicadores e (4) oferecer soluções inovadoras o que depende de uma avaliação mais aprofundada sobre como contribuir em cada um dos 17 Objetivos, somada a algum tipo de avaliação ou diagnóstico que comprove a influência do setor em avanços da Agenda 2030.

O autor apresenta a importância de uma sociedade baseada no conhecimento e que depende de capacitação, de disponibilidade de conhecimento e de uma capacidade de responder aos desafios do desenvolvimento sustentável e entre os pontos principais está a criação de um robusto “ecossistema de assessoria científica” capaz de fornecer evidências científicas que contribuem para a Agenda 2030 (Colglazier, 2015).

Mais recentemente, McCowan (2016) afirmou que mesmo que as Universidades sejam reconhecidas como principal impulsionador do desenvolvimento, a forma a qual podem contribuir para tal objetivo tem relação ao tipo de Instituição e como esta fornece espaços e discussão para o desenvolvimento local, nacional e global e este processo de interação com tais espaços depende do se define como “porosidade”:

A universidade é uma entidade institucional distinta e, em muitos casos, um espaço físico com limites físicos. Ainda assim, as universidades variam consideravelmente na medida em que são porosas com o mundo exterior, em termos dos atores humanos capazes de participar de suas atividades e do fluxo de ideias. Podemos distinguir aqui entre a porosidade de entrada e de saída, entre a facilidade do fluxo de atores com as ideias da sociedade para a universidade e vice-versa. Assim, em alguns casos, as universidades são porosas em relação ao conhecimento de outros setores - por exemplo, desenvolvimentos tecnológicos da indústria - ou, inversamente, estão ativas na tradução e comunicação de conhecimento produzido dentro delas para parceiros externos, por exemplo, novas pesquisas sobre purificação de água para a autoridade local. Ou, alternativamente, eles podem ser mais resistentes ao fluxo em ambas as direções (...) mas seria impossível que uma concepção instrumental de universidade não tivesse porosidade com o mundo exterior (McCowan, 2016; p.511)

Existe uma complexidade de compreender que o apoio, a promoção, a contribuição e a busca por parcerias dependem não apenas de investimento, manutenção de acordos e compromissos, mas também de estratégias que permeiam nas bases dos campos burocráticos e institucionais que possibilitaram mecanismos mais eficazes de diálogo entre o meio acadêmico, o setor privado, o governo e a sociedade civil (El-Jardali, 2018).



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

Mas antes de propor uma estratégia ou plataforma, a equipe do GMCA precisou entender o que a Universidade Federal de Juiz de Fora realmente precisava em relação a Agenda 2030 e percebemos que havia um esforço da própria Instituição para mapear com mais celeridade às ações e as pesquisas acadêmicas produzidas na UFJF, um processo que era feito de forma praticamente manual, com funcionários entrando em contato com chefes de Departamento e líderes de pesquisa em um esforço de alinhar projetos aos 17 objetivos gerais da Agenda 2030.

Em dezembro de 2019, a Coordenação de Divulgação Científica ligado à Diretoria de Imagem Institucional da Universidade Federal de Juiz de Fora, identificou 392 grupos de pesquisa que foram distribuídos entre os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

O GMCA solicitou uma base de dados junto à UFJF, constituída de resumos dos projetos apresentados por seus coordenadores ao Seminário de Iniciação Científica 2019 da UFJF. Estes resumos correspondem a projetos desenvolvidos durante o ano de 2019 nos *campi* de Juiz de Fora (603 resumos) e Governador Valadares (90 resumos), onde os cursos de graduação são lecionados, o que tornaria uma análise manual complicada.

Neste contexto, chegou-se a um trabalho desenvolvido pela *Royal Melbourne Institute of Technology* (RMIT) ligada a Universidade de Queensland (Austrália) com título “*Implementing the UN SDGs in Universities: Challenges, Opportunities, and Lessons Learned*” que trouxe uma abordagem de pesquisa por palavra-chave, focada em gerar um impacto mensurável de inovação e das parcerias, por meio da identificação das capacidades para compreender quais seriam as reais contribuições acadêmicas para alcançar a implementação da Agenda 2030 em toda Universidade.

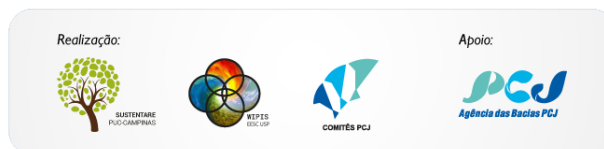
Visando a elaboração de indicadores futuros e estratégias no campo de Governança interna na Instituição de forma eficiente, os resultados e discussões deste trabalho se referem aos resultados e ao relato da fase preliminar ao treinamento de uma Inteligência artificial (IA), que consideramos importante destacar que segue uma tendência que vem ocorrendo por meio de programas internacionais de gestão e liderança sustentáveis (Goralski, 2020).

Tais técnicas têm se mostrado um importante instrumento, diretamente relacionadas a aproximadamente 79% de avanços positivos nas métricas da Agenda 2030, pela capacidade técnica de identificação de lacunas do conhecimento, permitindo uma melhor execução de técnicas de mineração de dados e *machine-learning* oferecendo a possibilidade de análises mais robustas e decisões baseadas em dados e possibilidades (Vinuesa, 2020).

No mesmo estudo, Vinuesa (2020) demonstra que 35% das metas gerais, podem sofrer um impacto negativo pelo desenvolvimento de uma IA, em parte pelo fato de que necessidades e valores variam de acordo com o contexto ao qual a IA está inserida.

Também houve uma preocupação de que estratégias com base em palavras-chave fossem implementadas de forma desigual ainda durante as fases preliminares de desenvolvimento, em especial como o caso da Ferramenta ODS Mapeados que está ligada ao contexto acadêmico e lida com informações de diferentes áreas do conhecimento.

Parte deste cuidado está no próprio risco de a partir de aperfeiçoamentos e melhorias da ferramenta, pudesse ocorrer alguma amplificação de vieses presentes nos próprios dados ao longo processo de incorporação de palavras que podem reforçar por exemplo, estereótipos de



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 16 a 18 de novembro de 2021

gênero (BOLUKBASI, 2016). A cada nova atualização do conjunto de palavras-chave buscamos amenizar tal risco, com a inclusão de termos mais diversos.

3. Metodologia

Considerando o contexto da UFJF, a base de dados utilizada para os testes da ferramenta computacional é constituída de resumos dos projetos apresentados por seus coordenadores ao Seminário de Iniciação Científica 2019 da UFJF. Estes resumos correspondem a projetos desenvolvidos durante o ano de 2019 nos *campi* de Juiz de Fora (603 resumos) e Governador Valadares (90 resumos), onde os cursos de graduação são lecionados.

As palavras-chave foram selecionadas a partir da análise de cada uma das metas, escolhendo termos que expressem pontos importantes para o alcance dos objetivos previstos e este conjunto de dados foi devidamente padronizado, anonimizado e preparado para a análise computacional, resultando em arquivos de entrada de extensão .csv.

O conjunto de palavras-chave foi construído considerando a necessidade de uma diversidade de palavras para que a ferramenta proposta seja maleável para adaptações constantes de contexto, possibilitando uma identificação mais eficiente dos pontos fortes e fracos da UFJF em relação a Agenda 2030.

Visto que o desenvolvimento da ferramenta precisava de um padrão mais funcional e que a extração fosse mais objetiva, foi criado um planilhas com o conjunto de palavras-chave descrevem todos os 17 ODS e contém cinco colunas: palavras-chave gerais, objetivos, metas e métricas adaptadas para o contexto brasileiro por meio de referências do IBGE (2020), IPEA (2018) e do Relatório Luz (2020).

Foram criadas na primeira versão da ferramenta, um total de 657 palavras-chave, todas elas no infinitivo e sem *stopwords* - palavras comuns a todas as expressões da língua - a fim de uma melhor eficácia em futuras comparações com projetos e afins.

Após a criação do banco de dados e do conjunto de palavras-chave, um método computacional foi proposto, onde os resumos dos projetos são inseridos como entrada e uma análise de sua adequação aos ODS é realizada através do uso das palavras-chave.



Figura 1: Fluxograma de execução do algoritmo de alinhamento dos projetos aos ODS.

A ferramenta, nomeada ODS Mapeados, utiliza técnicas de processamento de linguagem natural para realizar a manipulação dos textos dos resumos e das palavras-chave armazenadas no banco de dados.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

As implementações e os resultados foram obtidos por meio de um *script* desenvolvido em *Python 3.5*. A fim de obter um código otimizado para o fluxo de execução, as seguintes bibliotecas/pacotes disponíveis na linguagem de programação foram utilizadas: (i) *NLTK* – para funções de processamento de linguagem natural; (ii) *MySQLdb* – para conexão e acessos ao banco de dados MySQL de palavras-chave; (iii) *Pandas* – leitura, armazenamento e manipulação dos arquivos de entrada; (iv) *Seaborn* – geração dos gráficos de resultados.

Assim, *tokens* são criados a partir do texto dos resumos, isto é, as palavras dos resumos são armazenadas separadamente, uma a uma, em uma nova estrutura de dados. Este processo se faz necessário para a retirada das *stopwords*, que são palavras frequentes nos resumos que não adicionam significados às sentenças, podem ser retiradas sem sacrificar o entendimento do texto (por exemplo: da, em, um, para, é, com).

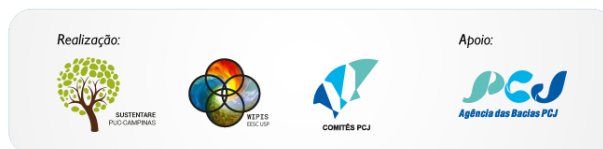
Após esta fase, os *tokens*, que são palavras flexionadas (ou derivadas), são reduzidos à sua raiz, permitindo que palavras relacionadas sejam mapeadas para uma mesma raiz. Finalizada a preparação dos textos dos resumos, o banco de palavras-chave é lido, passando também pelo processo de criação de tokens e redução das palavras às suas raízes, permitindo que o algoritmo prossiga para a busca por termos chave.

Neste ponto, o algoritmo percorre os resumos dos projetos já processados e busca cada uma das palavras-chave do banco de dados nos textos. As palavras-chave encontradas nos textos para cada um dos 17 ODS são computadas e salvas para que ao fim do processamento de todos os projetos as estatísticas de alinhamento aos ODS possam ser calculadas e os gráficos gerados.

4. Resultados

A base de dados utilizada neste trabalho totaliza 693 projetos separados nos 2 *campi* da UFJF, englobando os 93 cursos separados por 7 áreas do conhecimento (a.Ciências Biológicas, b.Ciências da Saúde, c.Ciências Exatas, d.Ciência Humanas, e.Ciências Sociais Aplicadas, f Engenharia e Ciências da Computação, e g. Linguística, Literatura e Artes).

A partir dos resultados obtidos pela ferramenta computacional, identificou-se que os termos relacionados ao ODS 17 referente a “Parcerias e Meios de Implementação” demonstram um potencial de alinhamento entre o *campus* UFJF/Juiz de Fora e a Agenda 2030, em especial nos trabalhos inseridos nas áreas de Engenharia e Ciências da Computação, conforme descrito na Figura 2.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 16 a 18 de novembro de 2021

Projetos por área de conhecimento (JF)
Total de projetos: 603

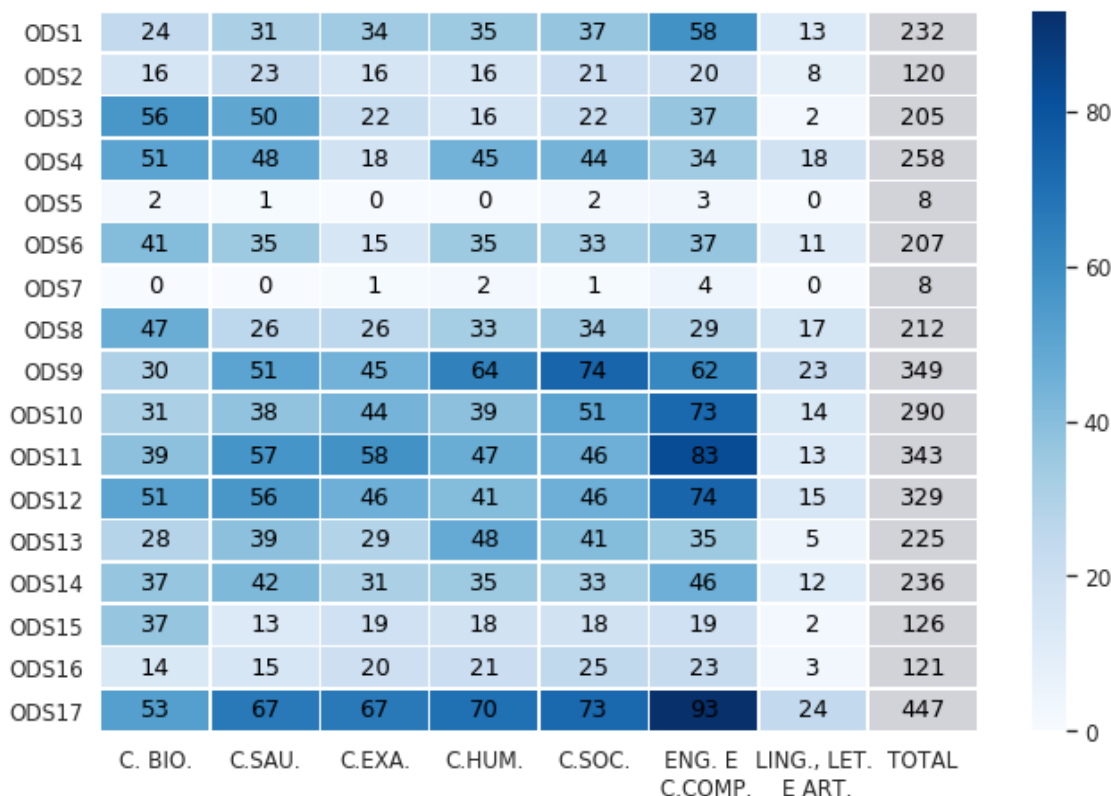
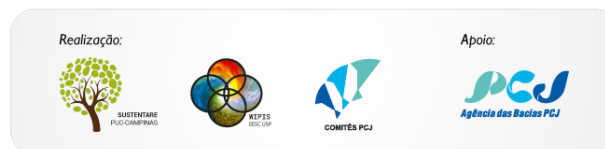


Figura 2: Mapa de calor do número de projetos das áreas de conhecimento distribuídos de acordo com sua associação os ODS (*Campus UFJF/Juiz de Fora*) : A escala vai do azul mais escuro (maior frequência de palavras-chave) ao branco (menor frequência de palavras-chave identificadas).

Outro grupo de projetos analisados com maior potencial de alinhamento, se mostraram próximos aos ODS 9 “Indústria, Inovação e Infraestrutura”, ODS 11 “Cidades e Comunidades Sustentáveis” e ODS 12 “Consumo e Produção Responsáveis” com uma frequência de 349, 343 e 329 palavras-chave identificadas em diferentes projetos em suas respectivas áreas.

Por outro lado, os ODS 5 (Igualdade de Gênero) e ODS 7 (Energia Acessível e Limpa) se mostraram aqueles com menor frequência identificadas na análise dos resultados gerados pela ferramenta, totalizando em ambos uma fraca relação destes ODS em apenas 8 projetos.

Em uma checagem manual dos projetos, demonstrou que a divergência de resultados pode não estar relacionada com uma baixa produção de projetos inseridos na UFJF e sua relação com a Agenda 2030, mas possui forte evidência de que o conjunto de palavras-chave selecionados para a extração das informações, não foram suficientes para apresentar um



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 16 a 18 de novembro de 2021

resultado mais próximo aos objetivos da ferramenta, limitando assim, os resultados da análise, constatando a necessidade de ajustes no conjunto de palavras-chave, previsto nas próximas atualizações para melhoria dos resultados.

É importante destacar que a ferramenta realiza a identificação de palavras-chave em projetos individuais, o que quer dizer que um conjunto de palavras-chave identificadas em um mesmo projeto, não leva a uma alteração da contagem por ODS por área de conhecimento.

Na prática, se 10 palavras-chave do ODS 1 ‘Erradicação da pobreza’ aparecem em um mesmo projeto é contabilizado 1 projeto no somatório do ODS 1 na área de conhecimento determinada, mas, se o mesmo projeto concentrar palavras-chave de mais de um ODS, ele será contabilizado nos referentes objetivos, mas dentro das referidas áreas do conhecimento, salvo os projetos interdisciplinares que podem se repetir em mais de uma área.

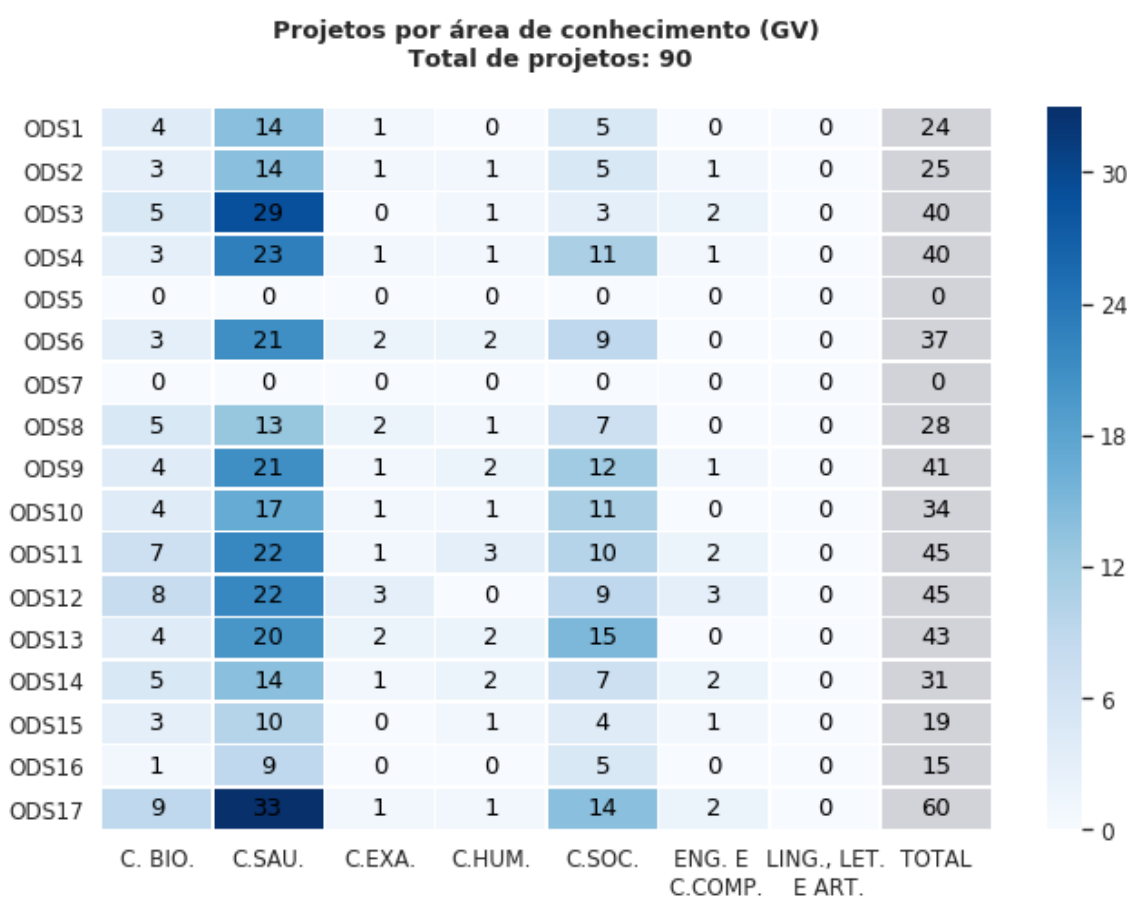
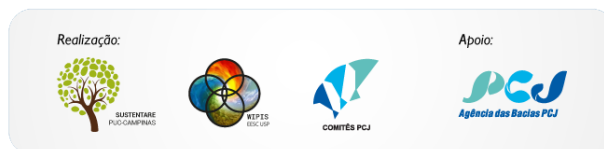


Figura 3: Mapa de calor do número de projetos das áreas de conhecimento distribuídos de acordo com sua associação os ODS (*Campus UFJF/ Governador Valadares*): A escala vai do azul mais escuro (maior frequência de palavra-chave) ao branco (menor frequência de palavras-chave identificadas).



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 16 a 18 de novembro de 2021

Quanto ao segundo grupo de dados (Figura 3) referente ao *campus* UFJF/Governador Valadares, concentra um total de 90 projetos, levando-se em consideração que neste *campus* estão concentrados dez cursos de graduação que não incluem (até o momento) a área de linguística, letras e artes, mas não foram excluídas da análise, pois existe a possibilidade de que um projeto interdisciplinar seja desenvolvido na UFJF/GV, fato que pode ser observado na presença de projetos da área de engenharia e ciências da computação.

Mesmo considerando que o total de projetos na Figura 3 é menor, seus resultados permitiram uma melhor visualização da necessidade de ajustes na ferramenta como: 1) conjunto mais robusto de palavras-chave e 2) reduzir a possibilidade de ambiguidade nos termos, dois pontos que podem ter pulverizado os resultados da relação dos projetos com a Agenda 2030, como observado na área de concentração de Ciências da Saúde.

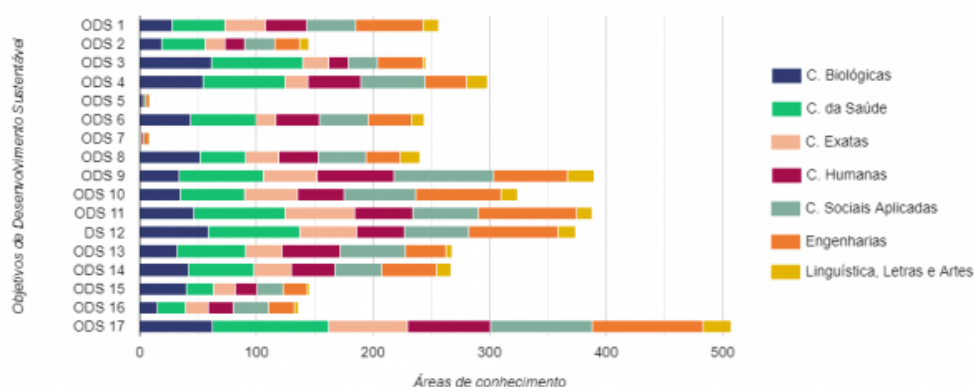
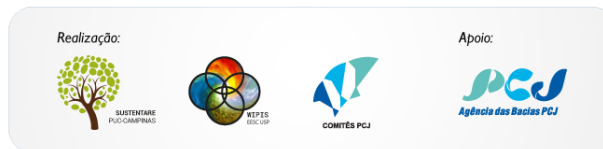


Figura 4: Alinhamentos gerais entre os projetos de IC do ano de 2019 da UFJF com Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, distribuídos de acordo com a área de conhecimento (*campus* UFJF/JF e *campus* UFJF/GV)

Por fim, conforme a Figura 4, observamos que foram constatados 4.243 alinhamentos possíveis entre os projetos de Iniciação Científica da UFJF de 2019 e a Agenda 2030, separadas entre as diferentes áreas do conhecimento a qual em uma análise preliminar, observamos que o ODS 5 (Igualdade de Gênero) e o ODS 7 (Energia Acessível e Limpa) aparecem como os mais fracos no conjunto total de Iniciações Científicas de 2019 da Instituição, enquanto o ODS 17 (Parcerias e meios de Implementação) seria o mais robusto no conjunto de dados.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

Tais resultados precisam ser melhor trabalhados e no momento os resultados podem: a) ter relação ao conjunto de palavras-chave que precisam (e estão) sendo aperfeiçoados e atualizados visando melhores resultados , b) os ODS mais fracos precisam de mais estímulo institucional para melhorar seu desenvolvimento, c) o conjunto mais robusto pode refletir o ODS em potencial da UFJF, d) importância de aumentar o conjunto de dados em análise para áreas como pesquisa, extensão, graduação e pós-graduação (*lato e stricto sensu*).

A área de Ciências da Saúde possui o maior conjunto de alinhamentos (874), enquanto Linguística, Letras e Artes possui o menor número de alinhamentos (180).

Assim, ao mesmo tempo que os resultados demonstram a necessidade de aumentar e aperfeiçoar o conjunto de palavras-chave para melhorar a qualidade dos alinhamentos e comprovar (ou não) os resultados obtidos nesta fase preliminar, os resultados se mostraram promissores e a ferramenta cumpriu o objetivo inicial.

5. Conclusões

A análise dos resultados no presente relato, demonstram que a ferramenta tem um forte potencial de cumprir o objetivo de alinhar e identificar a relação dos projetos inseridos na Universidade Federal de Juiz de Fora com a Agenda 2030, sendo importante observar a necessidade de ampliação das bases utilizadas, buscando-se não apenas um novo conjunto de dados referentes a Trabalhos de Conclusão de Curso, Dissertações, Teses e Projetos de Pesquisa e Extensão, mas também realizar a avaliação dos resultados da ferramenta e realizar uma nova seleção de um conjunto de um palavras-chave mais robusto.

Atualmente, a UFJF solicitou um novo alinhamento para projetos de extensão de 2019 somando-se 1321 resumos no *campus* de Juiz de Fora e outros 535 projetos no *campus* de GV, o que aumentará o conjunto geral para 2549 projetos que serão testados em novo conjunto de palavras-chave composto por 3366 termos referentes a Agenda 2030, desenvolvido após a análise dos primeiros resultados aqui apresentados.

Outra melhoria sugerida após os problemas identificados, se refere ampliação das capacidades da ferramenta, propondo o treinamento e o uso interdisciplinar de uma Inteligência Artificial, que como já exposto no trabalho, têm se mostrado um importante instrumento diretamente relacionado a avanços na Agenda 2030 que poderão inclusive, ser replicadas em outras Universidades Públicas interessadas e poderá ser um importante instrumento para a gestão acadêmica e científica, mais compatível à complexidade e desafios das metas da Agenda 2030 somadas à diversidade dos temas dos próprios projetos no setor acadêmico no Brasil

Podemos concluir que a ferramenta atende as necessidades e o objetivo proposto, colaborando com a governança organizacional dos dados e com forte potencial de ampliação para outras Instituições, sendo um importante instrumento para estratégias da gestão acadêmica relacionadas à Agenda 2030.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

6. Agradecimentos

Os autores agradecem às agências CNPq, Capes e FAPEMIG pelo auxílio financeiro, ao Departamento de Mecânica Aplicada e Computacional, ao Departamento de Ciência da Computação, à Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, à Pró-Reitoria de Extensão, à Diretoria de Imagem Institucional e ao Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional da Universidade Federal de Juiz de Fora pelo apoio na realização deste trabalho.

7. Referências bibliográficas

AGENDA 2030 - ODS – *Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. IPEA. < <https://tinyurl.com/y3zvdeot> > Acesso em 17 jan 2021

BOLUKBASI, Tolga et al. *Man is to computer programmer as woman is to homemaker? debiasing word embeddings*. Advances in neural information processing systems, v. 29, p. 4349-4357, 2016.

COLGLAZIER, William. *Sustainable development agenda: 2030*. Science 04 Sep 2015: Vol. 349, Issue 6252, pp. 1048-1050.: < <https://tinyurl.com/y69gexmy> > Acesso em 17 de jan 2021

EL-JARDALI F, Ataya N, Fadlallah R. *Changing roles of universities in the era of SDGs: rising up to the global challenge through institutionalising partnerships with governments and communities*. Health Res Policy Syst 2018 < <https://tinyurl.com/y2atfukq> > Acesso em 17 de jan 2021

INDICADORES BRASILEIROS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. ODS Brasil .2020. < <https://odsbrasil.gov.br/> > Acesso em 17 de jan 2021

MCCOWAN, T. *Universities and the post-2015 development agenda: an analytical framework*. High Educ 72, 505–523 (2016).< <https://doi.org/10.1007/s10734-016-0035-7> > Acesso em 17 de jan 2021

MORI JUNIOR, Renzo; FIEN, John; HORNE, Ralph. *Implementing the UN SDGs in universities: challenges, opportunities, and lessons learned*. Sustainability: The Journal of Record, v. 12, n. 2, p. 129-133, 2019.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

RELATÓRIO LUZ. GT Agenda 2030. 2019. <
<https://gtagenda2030.org.br/relatorio-luz/relatorio-luz-2019/>> Acesso em 17 jan 2021

SUSTAINABLE DEVELOPMENT SOLUTIONS NETWORK (SDSN). *The Sustainable Development Report 2019*. 2019.< <https://www.sdgindex.org/> > Acesso em 17 jan 2021