

Análise lexical aplicada ao Desenvolvimento Sustentável: um estudo sobre as dissertações de um programa de pós-graduação stricto sensu no Brasil

RESUMO

Esdras Alex Freire de Oliveira
Universidade Federal do Cariri (UFCA), Crato, Ceará, Brasil
esdras-alex@hotmail.com

Francisco Welde Araujo Rodrigues
Universidade Federal do Cariri (UFCA), Crato, Ceará, Brasil
francisco.welde@aluno.ufca.edu.br

Manoel Alexandre de Lucena
Universidade Federal do Cariri (UFCA), Crato, Ceará, Brasil
manoelalex123@gmail.com

Francisco Ramon da Cunha Alcantara
Universidade Federal do Cariri (UFCA), Crato, Ceará, Brasil
ramon.cagricola@gmail.com

Estelita Lima Cândido
Universidade Federal do Cariri (UFCA), Barbalha, Ceará, Brasil
estelita.lima@ufca.edu.br

Maria Rosilene Cândido Moreira
Universidade Federal do Cariri (UFCA), Barbalha, Ceará, Brasil
rosilene.moreira@ufca.edu.br

O tema desenvolvimento sustentável (DS) incorpora diversos campos do conhecimento como os da Ciência, Tecnologia e Sociedade. O objetivo deste estudo foi identificar as dimensões, alcance e aplicabilidade dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) nas dissertações de um programa de pós-graduação stricto sensu. Realizou-se uma análise lexical de 151 dissertações, concluídas entre 2013 e 2021, com o auxílio do software IRaMuTeQ. Foram geradas nuvem de palavras, análise de similitude e classificação hierárquica descendente (CHD). Os principais termos em destaque foram: “desenvolvimento sustentável” e a “sustentabilidade ambiental e social”. A CHD apontou que os estudos versaram, prioritariamente nas dimensões: “Desenvolvimento Sustentável”, “Educacional”, “Ambiental” e “Metodológico”. A maioria das pesquisas foi conduzida em municípios da área de cobertura do curso. Constatou-se alinhamento ao tripé do DS, com ênfase no aspecto social e ambiental, predomínio de delineamentos qualitativos e descritivos, em consonância com a CHD. Destacaram-se os ODS: 6 (água potável e saneamento), 15 (vida terrestre), 4 (educação de qualidade), 11 (cidades e comunidades sustentáveis) e 16 (paz, justiça e instituições eficazes). Conclui-se que a interdisciplinaridade opera como estratégia cognitiva e que os ODS explorados traduzem a busca por pesquisas que atendam a demandas territoriais e articulam ciência, tecnologia e políticas sociais.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento sustentável (DS). Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODSs). Análise lexical. Arranjo sociotécnico.

INTRODUÇÃO

A produção do conhecimento científico tem por objetivo primordial atender às demandas da sociedade. O avanço tecnológico ampliou a realização de pesquisas, o acesso ao conhecimento e a possibilidade de identificar lacunas na ciência a serem preenchidas. Antigamente, sem ferramentas tecnológicas, essa busca era feita de forma manual, lenta e sujeitas a vieses inerentes à subjetividade do pesquisador. Atualmente, há vários softwares que auxiliam os pesquisadores a conduzirem este processo com maior rapidez e eficiência, podendo ser aplicados a qualquer área do conhecimento.

Na área de Ciências ambientais, por sua característica interdisciplinar, a produção científica é vasta, sendo necessário que pesquisadores que desejem explorá-la de forma útil e em tempo hábil, adotem uma abordagem tecnológica e confiável. Assim, a análise lexical, realizada com o auxílio de software é um dos métodos amplamente utilizado neste campo.

A análise lexical ou análise de dados textuais, pode ser caracterizada como um método que aplica técnicas quantitativas (estatística descritiva e inferencial) a dados qualitativos, com o intuito de avaliar as particularidades de um conjunto de informações textuais (SOUZA, 2021). Assim, a análise textual permite descrever um corpus (individual ou coletivo) e pode ter aplicações com finalidades relacionais, isto é, para comparar diferentes produções em função de variáveis específicas (LIMA; RODRIGUES, 2025).

Desde a década de 1980, o desenvolvimento de softwares de apoio às pesquisas qualitativas tem ampliado as possibilidades de análise, ao oferecer recursos para organização, estruturação e condução de processos inferenciais, mediando escolhas analíticas e formatos de evidência (SOUZA et al., 2020; SOUZA et al., 2018). Essas ferramentas também vêm sendo empregadas para contagem e agrupamento de dados, o que pode auxiliar o trabalho do pesquisador e contribuir para a rastreabilidade e a confiabilidade dos procedimentos por meio da automação de etapas antes realizadas manualmente (CANUTO et al., 2020).

Dentre os softwares para a análise lexical, destaca-se o IRaMuTeQ (Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires), desenvolvido por Pierre Ratinaud e mantido em língua francesa até 2009, atualmente contando com dicionários em diversos idiomas, como o português brasileiro (KLANT; SANTOS, 2021). O IRaMuTeQ, criado na linguagem Python e ancorado no software R, realiza uma análise estatística com textos (corpora textuais) (CARVALHO et al., 2021), e uma de suas grandes vantagens é ser um software gratuito e de código aberto, permitindo uma maior difusão entre os pesquisadores (CANUTO et al., 2020).

A análise textual com ferramentas computacionais articula abordagens de pesquisa e atenua a dicotomia entre qualitativo e quantitativo (MONTEZANO et al., 2020), ao valer-se de análises estatísticas. Contudo, por si só, não dispensa o papel do pesquisador na condução e interpretação dos resultados fornecidos, preservando-se, assim, a natureza interpretativo-hermenêutica do percurso analítico (RAMOS; LIMA; AMARAL-ROSA, 2019).

O tema desenvolvimento sustentável (DS) é bastante difundido na literatura científica, aplicado em diversas dimensões e metodologias. No entanto, ainda há pouca literatura que versem sobre a aplicação de análise lexical deste conteúdo temático. Há exemplos do seu uso em relatórios, ou buscando correlações com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) (SÁNCHEZ; ARROZ; GABRIEL, 2021; VASCONCELOS et al., 2020).

Portanto, o presente estudo se propõe a realizar uma análise lexical das dissertações de um Programa de Pós-Graduação (PPG) stricto sensu brasileiro na área das Ciências Ambientais, tendo como área de concentração o Desenvolvimento Regional Sustentável (DRS), buscando identificar as dimensões, alcance e aplicabilidade dos ODS nos textos. Entende-se o PPG como um arranjo sociotécnico e infraestrutura de conhecimento voltada a finalidades públicas, no qual têm-se desenvolvido estudos envolvendo, em sua maioria, conceitos associados aos problemas ambientais e socioeconômicos inerentes à região Nordeste no Brasil.

Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa foi analisar, sob a perspectiva CTS, como as dissertações apresentadas em um PPG stricto sensu localizado na região Nordeste do Brasil constroem discursivamente o DS. Para alcançar esse objetivo, efetuou-se o levantamento das dissertações apresentadas nesse programa de pós-graduação no período de 2013 a 2021 e realizou-se a análise lexical dos resumos dessas pesquisas com o software IRaMuTeQ. Assim, esta pesquisa buscou relacionar os achados tanto com o tripé da sustentabilidade quanto com as particularidades regionais.

MATERIAIS E MÉTODO

Delineamento do estudo

O presente estudo caracteriza-se como estudo de caso (YIN, 2013), centrado na análise textual das dissertações produzidas em um PPG stricto sensu localizado na região Nordeste do Brasil. Trata-se de uma análise exploratória e de abordagem qualitativa (GIL, 2022), com apoio do software IRaMuTeQ no processamento de dados textuais, em procedimento baseado em mineração de texto (MONTE, 2021). O corpus foi composto pelos resumos das dissertações defendidas entre 2013 e 2021, que serviram como unidades de análise no software, opção metodológica análoga à de Monte et al. (2021), que construíram o corpus a partir de seções conclusivas de artigos.

Neste interim, destaca-se que o PPG foi autorizado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES) para funcionamento em novembro de 2010. No âmbito do Programa, a oferta do curso foi iniciada em 2011 (PINHEIRO, 2021), gerando as primeiras dissertações publicadas no ano de 2013, mesmo ano em que a instituição de ensino atualmente responsável pelo referido programa recebeu o status de nova universidade, devido a um processo de desmembramento (BRASIL, 2013).

Este PPG promove uma formação através da abordagem interdisciplinar do desenvolvimento à luz dos novos paradigmas e da modernidade ética, com estrutura em torno do DS, tendo como área de concentração as Ciências Ambientais e contemplando três linhas de pesquisa: Meio Ambiente; Saúde, Estado e Sociedade; e Tecnologia e Modelagem (UFCA, 2021).

Como é de práticas nos mestrados acadêmicos, o discente deve defender a dissertação entre 12 e 24 meses após o início do curso (NASCIMENTO et al., 2015). Em relação às linhas do programa, os temas desenvolvidos nas dissertações convergem para as dimensões ambiental, social e econômica da sustentabilidade (PINHEIRO, 2021). Deste modo, considerou-se para a análise textual apenas os resumos dos trabalhos produzidos no período estudado.

Preparação do corpus textual

Para selecionar as dissertações recorreu-se ao website oficial do PPG (PRO-DER, 2022), em que estão documentadas as dissertações defendidas entre 2013 e 2021. Desta forma, foram totalizadas 151 dissertações, cujos resumos em língua portuguesa foram os utilizados para a presente investigação. Ressalta-se que a escolha de usar o resumo das dissertações para elaborar as análises foi inspirada na literatura (CARNEIRO; VIZOLLI, 2021).

Em seguida, os resumos foram transcritos de acordo com duas variáveis: a variável documento (doc), para cada resumo, e o ano (número sequencial) para cada ano referente à dissertação, de forma a gerar um conjunto do tipo: *** *doc_001 *ano_2013 até *** *doc_151 *ano_2021. Nesta etapa de transcrição foi utilizado o LibreOffice Writer, versão 7.1., e o arquivo foi salvo conforme a codificação de caracteres UTF-8 (Unicode Transformation Format 8 bit codeunits).

Na etapa seguinte, foram realizadas correções no corpus, como erros de digitação, pontuação e uniformização de siglas. Além disso, realizou-se a união de algumas palavras separadas com o underscore, por exemplo, “recursos_naturais”. Tal junção informa ao software que estas duas palavras devem ser tratadas de forma interligada.

Cabe salientar a pertinência do software escolhido neste estudo. À luz do referencial CTS, o IRaMuTeQ é entendido como tecnologia de pesquisa, não como ferramenta metodológica neutra, mas como ator-chave que, em conjunto com os pesquisadores e as prioridades institucionais, medeia o que se torna visível no corpus e coproduz um discurso específico e estabilizado sobre a sustentabilidade. Nesta perspectiva, enfatiza-se que os resultados das análises do IRaMuTeQ demonstram a posição e estrutura das palavras em um texto, bem como as ligações entre elas e demais características textuais, possibilitando detectar indicadores e assim visualizar tanto a estrutura quanto o ambiente do texto analisado (CARMARGO; JUSTO, 2013; SOUSA, 2021).

Análise dos dados

O corpus textual foi submetido ao IRaMuTeQ versão 0.7, alpha 2, utilizando a interface do ambiente estatístico do software R na sua versão 4.03. Dentre as saídas do IRaMuTeQ, a partir desse corpus, levando em consideração a literatura (CANUTO et al., 2020; CARNEIRO; VIZOLLI, 2021), optou-se por apresentar os resultados utilizando a Nuvem de Palavras (NP), a Análise de Similitude (AS) e a Classificação Hierárquica Descendente (CHD). A análise do conteúdo textual foi predominantemente apresentada de forma descritiva, a despeito de possuir uma abordagem estatística devido à sua natureza frequentista (MESQUITA, 2022).

A NP é um método simples, usado para organizar a análise das palavras-chave de um determinado texto, todavia, é mais aplicado de forma gráfica para observar os termos mais frequentemente encontrados durante a exploração do corpus textual (CANUTO et al., 2020; ANDRADE, ROCHA e NASCIMENTO, 2023). Desta forma, as palavras são posicionadas aleatoriamente e aquelas com mais incidência no corpus aparecem em um tamanho maior.

Em relação à AS, este recurso representa as ligações entre as palavras-chave do corpus, mediante aos métodos estatísticos. A AS foi desenvolvida por Flament, Degenne e Vergès em 1962, a partir da teoria dos grafos, para analisar a combinação lexical, sintática ou semântica entre palavras (ALMEIDA; CUNHA,

2003). A AS permite entender a estrutura de construção de um texto e os temas relativamente importantes, apresentando a estruturação das palavras próximas e distantesumas das outras e formando uma árvore máxima das palavras com as ramificações dos outros termos de um conjunto textual.

A CHD, por sua vez, é uma análise recorrente nas pesquisas que aplicam o IRaMuTeQ (SOARES et al., 2022). A CHD, proposta por Reinert em 1990, apresenta a relação entre as classes de segmentos de textos (ST), com cada classe apresentando vocabulários semelhantes e, ao mesmo tempo, diferente dos segmentos das demais classes.

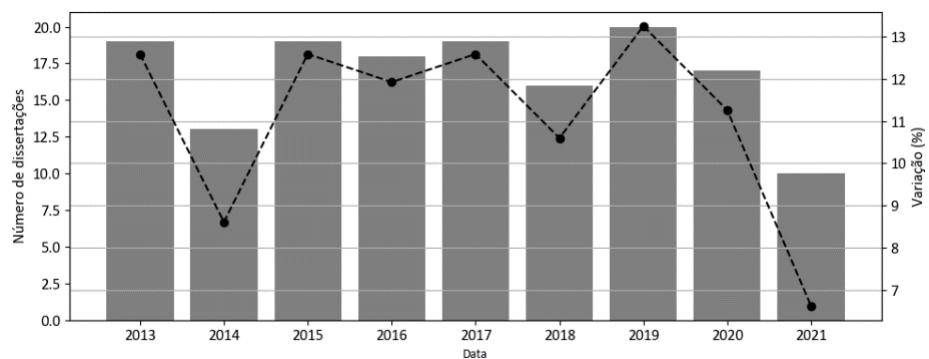
Esse método realiza a classificação dos ST pelo grau de significância estatística entre os termos, onde os vocábulos textuais agrupados em classe apresentam probabilidade de serem selecionados ao acaso por uma margem de erro inferior a 5% ($p < 0,05$), ou seja, os ST indicam, para cada classe de palavras, uma associação significativa entre os demais termos. Desta forma, tais agrupamentos de palavras são nomeados conforme as características e similaridades entre os vocábulos presentes em cada classe.

Ressalta-se que essa forma de nomeação é expressa em um dendrograma, sendo uma importante ferramenta de visualização e análise, pois permite identificar tanto os agrupamentos (clusters) quanto a classificação hierárquica descendente do conteúdo a partir das palavras mais frequentes dentro do corpus textual (SILVA; RIBEIRO, 2022), conferidas pela significância estatística resultante do Teste de Qui-quadrado (χ^2) efetuado pela interface do software R.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período de 2013 a 2021, conforme pode ser observado na Figura 1, foram apresentadas 151 dissertações no PPG estudado. Em relação ao comportamento da distribuição temporal da quantidade de dissertações apresentadas, oscilações periódicas foram observadas, com declínio em um ano, seguidas pela recuperação no ano seguinte; com exceção de 2021, quando ocorreu um decréscimo bastante significativo em relação aos anos anteriores. Pode-se verificar também que as pesquisas apresentaram uma média aproximada de 17 dissertações/ano e 58,3% das pesquisas concentraram-se entre os anos de 2013 e 2017.

Figura 1 - Número absoluto e variação percentual da quantidade de dissertações apresentadas pelo PPG no período de 2013 a 2021.



Fonte: Autores, 2024.

Em relação à redução da quantidade de dissertações defendidas em 2021, pode-se atribuir tal ocorrência ao contexto da pandemia do novo coronavírus (Covid-19). Neste caso, com as medidas de isolamento social materializadas no âmbito educacional, o fechamento das instituições de ensino trouxe um desafio inédito à educação. De forma que as universidades precisaram se adaptar ao contexto, com uma das mudanças sendo a implementação de aulas e atividades online. A este respeito, pode-se enfatizar o impacto de tais mudanças sobre a educação, uma vez que as Instituições de Ensino Superior (IES) utilizavam as plataformas digitais apenas como apoio e não como as principais ferramentas de atividades (FARIA; PEREIRA-NETO; ALMEIDA, 2021).

O corpus textual foi dividido pelo software em 1323 ST associados a 1389 palavras que se repetiram 49,4 mil vezes, caracterizando a homogeneidade da maioria dos estudos. Analisando a NP (Figura 2), verifica-se que as palavras em destaque resgatam o objeto central dos estudos como “desenvolvimento” e “sustentável”, constituindo assim o termo “DS”. É possível verificar também nesta análise que o quantitativo das dissertações está alinhado com as três dimensões da sustentabilidade, representadas pelos termos “ambiental”, “social” e “econômico”, sendo as dimensões social e ambiental os termos apresentados com maior frequência.

Figura 2 - NP do corpus de dissertações do PPG em DRS.



Fonte: Autores, 2024.

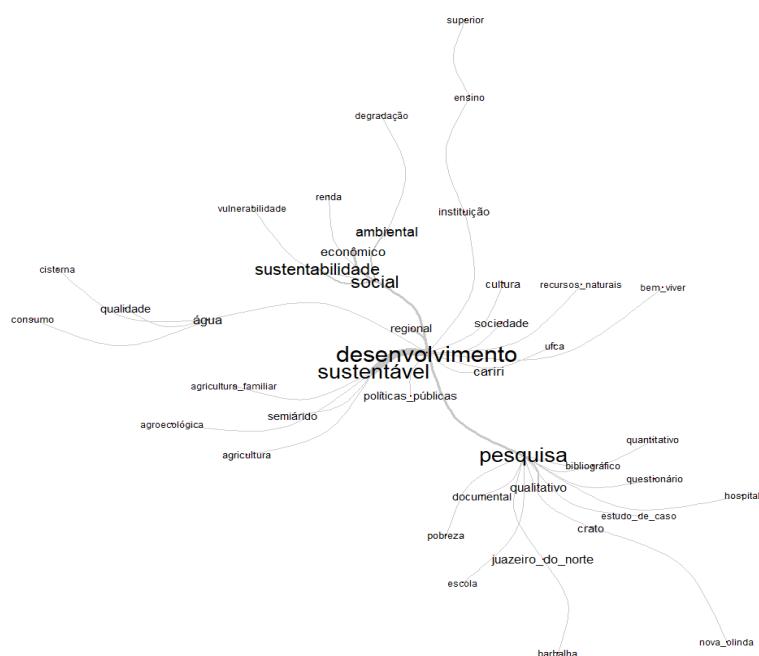
Na NP, o termo “sustentabilidade” revela sua centralidade sociotécnica no corpus, funcionando como eixo que articula desenvolvimento humano, acumulação capitalista e meio ambiente. Sob o contexto da CTS, esse enquadramento discursivo opera como posicionamento epistemológico e político: a marginalização da dimensão estritamente econômica sinaliza distanciamento crítico de modelos hegemônicos de DS, frequentemente cooptados por racionalidades de mercado que subordinam o social e o ambiental ao crescimento (PINTO; BOTIJA; RÍOS, 2023).

A literatura empírica regional sobre mensuração do DS corrobora essa inferência (Lima et al., 2021), evidenciando a performatividade de indicadores e métodos, que não apenas espelham, mas configuram realidades de DS, e seu alinhamento normativo, ainda que tensionado por atores institucionais e comunidades locais, às diretrizes da Agenda 2030 de equilíbrio entre as dimensões econômica, social e ambiental (BURTET; FONTANELA; MAROCCO, 2021).

Na árvore máxima gerada pela AS (Figura 3), apresentam-se em suas ramificações a palavra “desenvolvimento” associada aos termos “sustentável”, “estudo”, “comunidade”, “pesquisa” e “resultado”, dentre outros. Com isso, constata-se que tanto o eixo principal quanto o objetivo do estudo desse PPG abordam não apenas a sustentabilidade, mas, também, a construção e a aplicação do DRS.

Em consonância com o ODS 6 (água potável e saneamento), que “destaca a necessidade de políticas eficazes e gestão integrada para garantir a segurança hídrica e a sustentabilidade ambiental” (PEREIRA *et al.*, 2024), evidencia-se que a gestão de recursos hídricos é eixo central dessas interconexões. A AS permite identificar temas para o mapeamento de suas interconexões: o grafo revela uma estrutura coesa em que “desenvolvimento” se articula fortemente com “pesquisa”, “políticas públicas”, “comunidade” e, notadamente, com elementos do contexto local, como a gestão de recursos hídricos e os municípios do Crajubar (Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha), consolidando a identificação da rede sociotécnica na qual o PPG está inserido e atua.

Figura 3 - AS do corpus de dissertações do PPG em DRS.



Fonte: Autores, 2024.

Ademais, é perceptível nesta análise o destaque do vocábulo “políticas públicas”, que pode estar associado às ações governamentais brasileiras, com a participação social na tomada de decisão e, consequentemente, referindo-se à sustentabilidade democrática, possuindo a gestão eficiente como pressuposto, em consonância com o ODS 16 (paz, justiça e instituições eficazes). A analogia da sustentabilidade democrática em relação à gestão de políticas públicas se refere à

inclusão participativa dos diversos atores sociais: sociedade civil, políticos e empreendedores (MORAIS; FREITAS, 2023).

Esse arranjo coocorrente sugere que a universidade, representada por “pesquisa”, atua como ator-mediador ao traduzir problemas vividos pela “comunidade” em objetos de investigação e conectá-los às esferas de governança, reforçando o papel do PPG como vetor de desenvolvimento regional, conforme os princípios do ODS 4 (educação de qualidade) e do ODS 11 (cidades e comunidades sustentáveis) (ONU, 2015).

Outro destaque na AS é para o termo “pesquisa”, que denota os métodos mais recorrentes nos resumos das dissertações no período investigado, sendo a pesquisa qualitativa caracterizada pela maioria dos estudos juntamente com o método de análise documental. Tal centralidade metodológica é consistente com a produção de conhecimento situado (*situated knowledge*), uma vez que abordagens qualitativas e análise documental privilegiam a captação das especificidades socioterritoriais e dos contextos de uso, fortalecendo a pertinência local da investigação (LIMA JUNIOR et al., 2021).

Pode-se observar, assim como na NP, o destaque para o DS, sobretudo para o tripé da sustentabilidade. Apesar da presença das três dimensões da sustentabilidade no âmbito do PPG, a literatura empírica tem destacado um “nível” maior de DS na dimensão social da região onde se situa a maior parte dos estudos (Lima et al., 2021). Esse padrão indica que o nó “desenvolvimento” opera, no grafo, como eixo de articulação entre as dimensões social, econômica e ambiental em diálogo direto com demandas locais. Além disso, a ramificação “água” se destaca, estando ligada à “qualidade”, “consumo” e “cisterna”. Em relação à qualidade da água, especialmente de águas subterrâneas, têm-se encontrado estudos no Cariri cearense, tendo em vista que é indispensável que a água seja de qualidade para o consumo humano, em termos de parâmetros físico-químicos (Silva et al., 2021).

No contexto do semiárido brasileiro, a gestão de recursos hídricos emerge como tema crítico que conecta comunidade, pesquisadores e gestores, articulando preocupações de qualidade, consumo e infraestrutura (cisternas), aproximando-se do ODS 6, que apregoa a garantia da disponibilidade da água potável e do saneamento para toda a população (ONU, 2015).

Pode-se observar também que as cidades do Crajubar foram as mais citadas nos estudos analisados. Esse núcleo, já identificado na literatura como lócus mais recorrente nas pesquisas desse PPG (PINHEIRO, 2021), destaca-se pelos aspectos econômicos, sociais, ambientais e culturais (Lima et al., 2021), bem como pela sua localização e pela regionalidade da proposta do curso. Essa concentração geográfica não configura limitação, mas a principal força do programa: trata-se de conhecimento situado, cujo enraizamento regional confere relevância, pertinência e potencial transformador à produção científica, ao mesmo tempo em que habilita uma inserção global mais qualificada.

Quanto à CHD (Figura 4), esta reteve 95,25% ($n = 1323$) do total de ST, no qual produziu um dendrograma com quatro classes. Destaca-se que este percentual de retenção de 95,25% é considerado satisfatório para a análise e segurança estatística do material analisado, uma vez que supera o valor mínimo exigido para atender ao rigor estatístico do software, que é de 75% (CAMARGO e JUSTO, 2013).

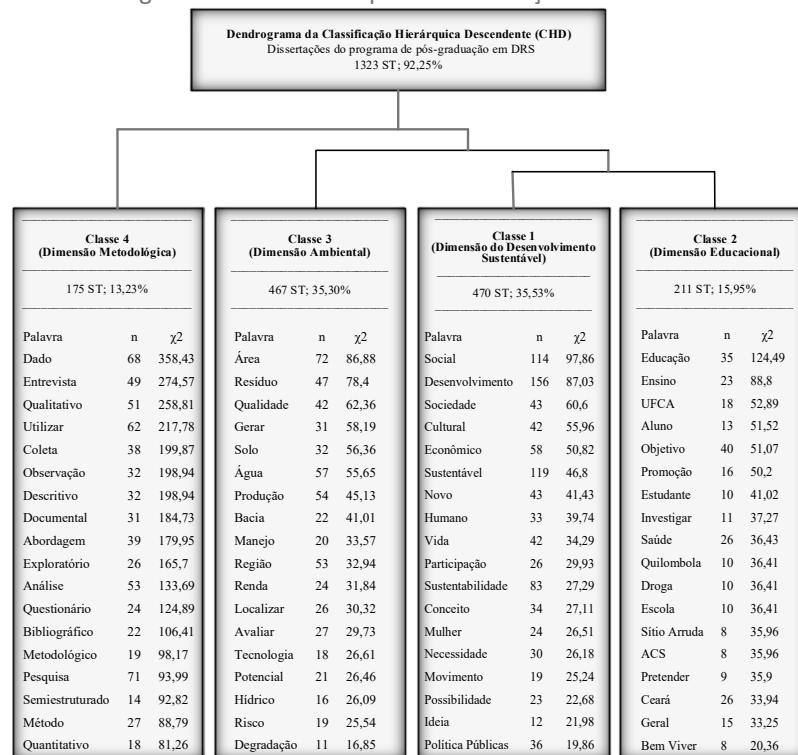
Conforme observável no dendrograma, a primeira partição do corpus textual gerou a Classe 4 em oposição às demais; em seguida, a Classe 3 foi desmembrada a partir da anterior e, por fim, as Classes 1 e 2 se distinguiram na partição final. Essa sequência de partições sugere um eixo metodológico (Classe 4) que organiza,

em camadas subsequentes, domínios substantivos do corpus (Classes 1, 2 e 3), reforçando a leitura de que escolhas epistemológicas estruturam a agenda temática.

Em termos quantitativos, a distribuição foi a seguinte: a Classe 1 apresentou o maior índice, com 35,5% dos ST, enquanto a Classe 4 apresentou o menor, com 13,2% do corpus textual. Ademais, os segmentos textuais particionados expressaram elevada significância dos termos em cada classe ($p < 0,0001$), e a combinação de proporções expressivas com alta significância estatística indica classes temáticas distintas e estatisticamente estáveis, conferindo consistência às interpretações analíticas.

Na literatura, diversos autores buscam identificar o conteúdo lexical e os segmentos de texto característicos de cada classe para nomeá-las de acordo com a frequência das palavras (Canuto et al., 2020; Silva & Abreu, 2018). A presente pesquisa também buscou nomear as classes por esta ótica. Assim, pode-se considerar que as dimensões identificadas no estudo ocorreram por análise do material empírico.

Figura 4 - Dendrograma da CHD do corpus de dissertações do PPG em DRS.



Fonte: Autores, 2024.

Ao analisar o dendrograma da CHD (Figura 4), observa-se que a Classe 1 (470 ST; 35,53%) estrutura o eixo conceitual do corpus ao articular “desenvolvimento” (n=155) e “social” (n=114) como polos de centralidade, acompanhados por “sociedade” (n=43), “cultural” (n=42), “econômico” (n=58), “sustentável” (n=93) e “vida” (n=42). Pelo teste χ^2 , todos apresentam associação significativa com a classe ($p < 0,0001$), indicando sobrerepresentação e, portanto, contribuição distintiva para o seu perfil lexical. Analiticamente, a coocorrência de “desenvolvimento” com qualificadores sociais, culturais e econômicos sugere uma leitura do DS como arranjo sociotécnico orientado à qualidade de vida e à ordenação societal, mais do que a uma ênfase setorial isolada. Em síntese, a Classe 1 funciona como núcleo de

sentido do corpus, alinhado à orientação do PPG para o DRS (PINHEIRO, 2021), no qual o social organiza e media os demais domínios do DS.

A Classe 2 reúne 211 ST (15,95%), configurando um núcleo voltado à formação e às práticas pedagógicas, com forte inserção universitária. Termos como “Educação” (n=35), “Ensino” (n=23), “UFCA” (n=18), “Aluno” (n=13), “Objetivo” (n=40) e “Escola” (n=10) expressam associação significativa pelo teste χ^2 ($p<0,0001$), indicando soberrepresentação na classe e um perfil lexical distinto centrado em processos formativos, extensão e ações educativas em contextos comunitários. Em conjunto, esses indícios sugerem que a produção do programa enfatiza a organização do ensino, a prática investigativa e iniciativas de promoção da saúde e do bem viver no território, articulando instituições, estudantes e escolas em projetos de alcance social.

Essa classe evidencia um movimento de reflexividade institucional: o PPG investiga e reconfigura seu próprio papel formativo como agente de transformação social e de alfabetização científica na região, alinhando-se ao ODS 4, pois busca conferir às pessoas os conhecimentos e habilidades necessárias para promover o DS por meio da educação (ONU, 2015).

Interligada com a Classe 1, tem-se a Classe 3 com 35,3%, formada pelas palavras: “área” (n=72), que está ligada à região do Cariri (maior concentração das dissertações); “resíduo” (n=47), relacionada à área de estudo, ramificando para a questão de resíduos sólidos; “qualidade” (n=42), que se refere à água; “solo” (n=32); “água” (n=57), alusiva aos recursos hídricos presentes na região; “produção” (n=54), vinculada à sustentabilidade, ramificando para consumo, resíduos sólidos e agroecologia; “bacia” (n= 22), que remete a aspectos ambientais e sociais; “manejo” (n=20), relativo à produção agrofamiliar; “região” (n=53), referente ao Cariri; e “renda” (n=24), ligada à dimensão socioeconômica.

Ao avaliar o teste χ^2 para a Classe 3, os termos apresentam associação significativa ($p < 0,0001$), com frequências acima do esperado sob independência, delineando um eixo ambiental centrado em qualidade/acesso à água, gestão de resíduos, uso do solo e impactos produtivos e socioeconômicos no Cariri. A Classe 3 evidencia a ancoragem territorial do PPG em problemas socioambientais regionais, recursos hídricos, resíduos sólidos, manejo e agroecologia, configurando conhecimento situado e socialmente relevante, em consonância com o ODS 15 (vida terrestre), que orienta a proteção e o uso sustentável de ecossistemas terrestres e o enfrentamento da degradação do solo e da desertificação (ONU, 2015).

Nota-se que ambas as classes apresentam percentuais próximos, sinalizando que o PPG em análise está alinhado com os preceitos fundamentais para o DS, os ODS e a Agenda 2030, atentando-se para questões que reportam ao meio ambiente. Nesta linha, ressalta-se o papel do PPG na promoção do desenvolvimento na região em que está situado. Concomitantemente, enfatiza-se que a formação em nível de mestrado produz conhecimentos, contemplando as especificidades dos cenários e sendo, portanto, relevante e necessária, pois pode contribuir para o avanço nas questões educacionais de uma região (LIMA; CUNHA, 2022).

Quanto à Classe 4 com 175 ST (13,23%), o teste χ^2 indica associação significativa dos principais termos à classe ($p < 0,0001$): “dado” (n=68), “entrevista” (n=49), “qualitativo” (n=51), “utilizar” (n=62), “coleta” (n=38), “observação” (n=32), “descritivo” (n=32), “documental” (n=39), “questionário” (n=24), “semiestruturado” (n=14) e “quantitativo” (n=18). Esse padrão configura um polo

metodológico assentado em delineamentos descritivos e exploratórios, com predomínio de abordagem qualitativa (entrevistas, observação, análise documental) e uso complementar de estratégias quantitativas, organizando a base empírica que sustenta as interpretações nas demais classes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise lexical realizada com o software IRaMuTeQ, por meio da NP, da AS e da CHD, revelou maior frequência de termos relacionados ao desenvolvimento sustentável, à sustentabilidade e à explicitação das abordagens de pesquisa do PPG. No âmbito do tripé da sustentabilidade, observou-se maior destaque das dimensões social e ambiental em relação à econômica, com ênfase em vocábulos vinculados à educação e ao ensino. Territorialmente, evidenciam-se os municípios de Juazeiro do Norte, Crato e Barbalha como lócus mais recorrentes das pesquisas, correspondendo à área de atuação direta do PPG.

Os resultados delineiam um arranjo sociotécnico territorializado no qual a universidade procurou desenvolver pesquisas visando atender a demandas do território e da comunidade local, produzindo conhecimento e proporcionando governança pública. Além disso, reforça o conhecimento situado como princípio organizador da prática científica e a interdisciplinaridade como estratégia cognitiva para o enfrentamento de problemas complexos.

No ODS 6, evidencia-se a prioridade dada à segurança hídrica por meio da gestão e do monitoramento da qualidade da água. No ODS 15, destaca-se a promoção do uso sustentável dos ecossistemas terrestres, com ações voltadas ao manejo, à conservação do solo e ao enfrentamento da degradação ambiental. No ODS 4, verifica-se a centralidade da educação superior como vetor de formação, extensão e alfabetização científica. No ODS 11, emergem implicações para o planejamento urbano-regional e a provisão de serviços em territórios específicos. No ODS 16, observa-se o fortalecimento de processos decisórios informados por evidências e a articulação com políticas públicas e instâncias de governança.

Uma característica distintiva das dissertações do PPG é a interdisciplinaridade. O conjunto evidencia amplitude temática coerente com a formação orientada ao desenvolvimento regional. O enraizamento do PPG no semiárido nordestino confere pertinência, inteligibilidade e potencial de transformação aos saberes produzidos, ao mesmo tempo que habilita diálogo qualificado com agendas mais amplas de sustentabilidade.

Como limitações, aponta-se a restrição da análise lexical apenas aos resumos ao invés de textos integrais. Considerando que o referido PPG é o único da universidade, sugere-se para uma pesquisa futura, comparações interinstitucionais para ampliar e aprofundar a compreensão sobre como conhecimentos acadêmicos se performatizam em práticas e podem auxiliar na implantação de políticas no território.

Lexical analysis applied to Sustainable Development: a study on the dissertations of a stricto sensu graduate program in Brazil

ABSTRACT

The theme of SD encompasses multiple fields of knowledge, including Science, Technology, and Society (STS). This study aimed to identify the dimensions, scope, and applicability of the SDGs in the dissertations of a stricto sensu graduate program. We conducted a lexical analysis of 151 dissertations completed between 2013 and 2021 using the IRaMuTeQ software. Word clouds (WC), similarity analysis (SA), and Descending Hierarchical Classification (DHC) were produced. The most salient terms were “sustainable development” and “environmental and social sustainability.” The DHC indicated that the studies primarily addressed the following dimensions: “Sustainable Development,” “Educational,” “Environmental,” and “Methodological.” Most investigations were carried out in municipalities within the program’s geographical catchment area. The findings showed alignment with the SD triple bottom line, with emphasis on social and environmental aspects, and a predominance of qualitative, descriptive designs, consistent with the DHC results. The most prominent SDGs were SDG 6 (clean water and sanitation), SDG 15 (life on land), SDG 4 (quality education), SDG 11 (sustainable cities and communities), and SDG 16 (peace, justice, and strong institutions). We conclude that interdisciplinarity operates as a cognitive strategy and that the SDGs examined reflect efforts to advance research that responds to territorial demands while integrating science, technology, and social policy.

KEYWORDS: Sustainable Development (SD); Sustainable Development Goals (SDGs); Lexical analysis; Sociotechnical arrangement.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (CAPES) através do Programa de Demanda Social (DS), bem como da Universidade Federal do Cariri (UFCA).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. M. de O.; CUNHA, G. G. Representações sociais do desenvolvimento humano. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 16, n. 1, p. 147–155, 2003.
- ANDRADE, E. P.; ROCHA, A. M.; NASCIMENTO, M. L. F. Hélice tríplice no contexto brasileiro: a contribuição das universidades na inovação tecnológica. *Revista Tecnologia e Sociedade*, v. 19, n. 55, p. 232–263, 2023.
- BRASIL. Lei nº 12.826, de 5 de junho de 2013. *Diário Oficial da União*, Seção 1, 6 jun. 2013, p. 6. Disponível em:<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2013/lei-12826-5-junho-2013-776166-publicacaooriginal-140037-pl.html>. Acesso em: 5 jun. 2022.
- BURTET, G.; FONTANELA, C.; MAROCCHI, A. de A. L. A proteção dos conhecimentos tradicionais: uma abordagem a partir da Agenda 2030 da ONU. *Revista Grifos*, v. 31, n. 55, p. 141–156, 2021.
- CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. *Temas em Psicologia*, v. 21, n. 2, p. 513–518, 2013.
- CANUTO, Angela; BRAGA, Beatriz; MONTEIRO, Lucas Nascimento; MELO, Rodrigo. Aspectos críticos do uso de CAQDAS na pesquisa qualitativa: uma comparação empírica das ferramentas digitais ALCESTE e IRAMUTEQ. In: *Investigação qualitativa em saúde: avanços e desafios*. Oliveira de Azeméis, Portugal: Ludomedia, 2020. p. 199–211.
- CARVALHO, P. R. et al. Regime de informação: mapeamento do conceito na Brapci, Lisa e Scopus com IRaMuTeQ e produção no Lattes e grupos de pesquisa do CNPq. *Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, v. 26, n. esp., p. 1–23, 2021.
- FARIA, A. A. G. de B. T.; PEREIRA-NETO, L. L.; ALMEIDA, L. S. Efeitos da aprendizagem remota em estudantes do ensino superior. *Revista Educação em Debate*, v. 43, n. 86, p. 136–150, 2021.
- GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.
- KLANT, L. M.; SANTOS, V. S. dos. O uso do software IRAMUTEQ na análise de conteúdo: estudo comparativo entre os trabalhos de conclusão de curso do ProfEPT e os referenciais do programa. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 4, e8210413786, 2021.

LIMA, G. F. de; CUNHA, D. A. da. Desenvolvimento profissional docente e pós-graduação: motivações e dificuldades para cursar um mestrado acadêmico. *Revista Exitus*, v. 12, p. 01–25, 2022.

LIMA JUNIOR, Eduardo Brandão; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; SANTOS, Adriana Cristina Omena dos; SCHNEKENBERG, Guilherme Fernando. Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa. *Cadernos da FUCAMP*, v. 20, n. 44, p.36-51, 2021.

LIMA, M. T. V. et al. Índice de Desenvolvimento Regional Sustentável aplicado aos municípios da Região Metropolitana do Cariri. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, v. 17, n. 1, p. 166–179, 2021.

LIMA, V. A.; RODRIGUES, M. A. A educação ambiental na geografia: análise textual da produção científica cearense entre 2011 e 2023. *Revista da Casa da Geografia de Sobral*, v. 27, n. 1, p. 77–100, 2025.

MESQUITA, M. Textos como dados: introdução à análise automatizada de conteúdo em pesquisas qualitativas. *Revista de Estudos Internacionais*, v. 13, n. 2, p. 3–18, 2022.

MONTE, W. S. do; DE-BORTOLI, R.; FEITOSA, E. R. M. Patentes de processos, gamification e proteção ao usuário a partir da análise do software IRAMUTEQ. *Revista Tecnologia e Sociedade*, v. 17, n. 47, p. 172–182, 2021.

MONTEZANO, L.; RESENDE JUNIOR, P.; SANTANA, R.; SILVA, L. F. Desafios de servidores públicos do Distrito Federal para transferência de treinamento no trabalho: análise qualitativa com uso do IRAMUTEQ. In: *Investigação qualitativa em ciências sociais: avanços e desafios*. Oliveira de Azeméis, Portugal: Ludomedia, 2020. p. 163–175.

MORAIS, L. A. de; FREITAS, L. S. de. Relação democracia e meio ambiente: revisão integrativa da literatura de 1944 a 2019. *Revista Jurídica da UFERSA*, v. 7, n. 13, p. 208–237, 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável*. Tradução da Presidência da República. Brasília, DF: Governo Federal, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 18 set. 2025.

PARENTE, N. C. et al. Profissionalismo médico como competência formativa: evidências no currículo e nos significados atribuídos por alunos do internato em Saúde da Família. *Revista de APS*, v. 25, supl. 2, p. 139–159, 2022.

PEREIRA, A. R. A.; MARTINS, R. H. C.; CASELLI, F. de T. R.; LOPES, J. B.; ESPINDOLA, G. M. de. Desenvolvimento sustentável e os recursos hídricos no Brasil. *Observatório de la Economía Latinoamericana*, Curitiba, v. 22, n. 8, e6254, 2024.

PINHEIRO, E. T. Análise conceitual sobre desenvolvimento e sustentabilidade a partir das dissertações do Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional Sustentável-PRODER. Campinas - SP: ANPPAS, 2021. p. 1–17.

PINTO, J. B. M.; BOTIJA, F. G.; RÍOS, M. Potencialidades do projeto de sociedade dos direitos humanos e da natureza. *Revista Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v. 20, p. e202447, 2023.

PRODER. *Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável*. Universidade Federal do Cariri – UFCA, 2022. Disponível em: <https://proder.ufca.edu.br/>. Acesso em: 5 jun. 2022.

RAMOS, M. G.; LIMA, V. M. do R.; AMARAL-ROSA, M. P. IRAMUTEQ software and Discursive Textual Analysis: interpretive possibilities. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, v. 861, p. 58–72, 2019.

SÁNCHEZ, A. F.; ARROZ, A. M.; GABRIEL, R. Representações sociais acerca do desenvolvimento sustentável: perspectivas de residentes de pequenas cidades insulares. *Ambiente & Sociedade*, v. 24, p. 1–22, 2021.

SILVA, S.; RIBEIRO, E. A. W. O software IRAMUTEQ como ferramenta metodológica para análise qualitativa nas pesquisas em educação profissional e tecnológica. *Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade*, v. 14, n. 2, p. 275–284, 2021.

SILVA, S. da; RIBEIRO, E. A. W. A gestão democrática no Plano de Desenvolvimento Institucional dos Institutos Federais: uma análise a partir do uso do software IRaMuTeQ. *Texto Livre*, v. 15, e37294, 2022.

SOARES, S. S. S. et al. Ensino do IRaMuTeQ para uso em pesquisas qualitativas segundo vídeos do YouTube: estudo exploratório-descritivo. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 56, e20210396, 2022.

SOUSA, Y. S. O. et al. O uso do software IRaMuTeQ na análise de dados de entrevistas. *Pesquisas e Práticas Psicossociais*, v. 15, n. 2, p. 1–19, 2020.

SOUSA, Y. S. O. O uso do software IRaMuTeQ: fundamentos de lexicometria para pesquisas qualitativas. *Estudos e Pesquisas em Psicologia*, v. 21, n. 4, p. 1541–1560, 2021.

UFCA. *PRODER – Manual do mestrando*. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável (PRODER), 2021. Disponível em: <http://sites.ufca.edu.br/proder/wp-content/uploads/sites/19/2021/06/Manual-do-aluno.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2022.

VASCONCELOS, F. F. et al. Leis brasileiras de incentivo à inovação e objetivos de desenvolvimento sustentável: dois caminhos convergentes. In: ALMEIDA, C. L. de (org.). *Desenvolvimento sustentável e as leis brasileiras de incentivo à inovação*. São Paulo: ANPEI; CNI, 2020. p. 1–16

VIEIRA, A. et al. Integração de ferramentas digitais para revisões qualitativas de literatura: um exemplo aplicado às habilidades metacognitivas de professores. *Educação e Pesquisa*, v. 51, 2025.

YIN, R. K. *Case Study Research: Design and Methods*. 5th. ed. Thousand Oaks, Califórnia, EUA: Sage Publications, Inc, 2013.

Recebido: 08/05/2024
Aprovado: 24/09/2025
DOI: 10.3895/rts.v21n67.18543

Como citar:

OLIVEIRA, Esdras Alex Freire de; RODRIGUES, Francisco Welde Araujo; LUCENA, Manoel Alexandre de; ALCANTARA, Francisco Ramon da Cunha; CANDIDO, Estelita Lima; MOREIRA, Maria Rosilene Candido. Análise lexical aplicada ao Desenvolvimento Sustentável: um estudo sobre as dissertações de um programa de pós-graduação stricto sensu no Brasil. **Rev. Tecnol. Soc.**, Curitiba, v. 21, n. 67, p.75-90, out./dez, 2025. Disponível em:

<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/18543>

Acesso em: XXX.

Correspondência:

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

