

Educação CTS: discurso dos discentes de edificações do Instituto Federal do Rio Grande do Norte*

ELISON VICTOR BRAGA DA SILVA**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Mossoró, Brasil.

ALBINO OLIVEIRA NUNES***

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Mossoró, Brasil.

DIANA LINETH PARGA LOZANO****

Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.

Recibido el 26-04-23; primera evaluación el 20-10-23; aceptado el 27-11-23

RESUMO

Este estudo analisou as percepções de um grupo de estudantes sobre as relações entre a construção civil, a sociedade e o meio ambiente, bem como o uso da educação CTS no processo formativo dos Técnicos em Edificações formados pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN). Para isso, foi realizada uma intervenção pedagógica com o tema gestão de resíduos da construção civil, na qual os alunos produziram textos argumentativos tratados a partir da análise de conteúdo, apoiada na estatística textual do software IRAMUTEQ. Os resultados indicaram que os estudantes consideram que a formação oferecida aos técnicos

* Esse artigo é um recorte de uma pesquisa maior materializada em uma dissertação de mestrado.

** Bacharel em Engenharia Civil pela Universidade Potiguar (UnP). Especialista em Docência para a Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO). Mestre em Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Correo electrónico: elison.silva@escolar.ifrn.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3841-7210>

*** Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Licenciado em Química pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Doutor em Química pela UFRN. Pós-doutorado em Educação em Ciências Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). E-mail: albino.nunes@ifrn.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3585-2137>

**** Professora e pesquisadora da Universidade Pedagógica Nacional (UPN) na Colômbia Graduada em biologia e química pela Universidade do Tolima. Possui mestrado em Docência da química pela UPN e doutorado em Educação para a ciência pela Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita (UNESP). Tem experiência na área de Educação em Ciências, atuando principalmente na Educação Química. Correo electrónico: dparga@pedagogica.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7899-0767>



não aborda adequadamente os impactos socioambientais da construção civil. Além disso, a intervenção promoveu a reflexão sobre a importância do tema para o desenvolvimento sustentável da construção civil, fazendo uso da educação CTS no percurso educacional dos técnicos.

Palavras-chave: ensino médio, educação tecnológica, ciência, tecnologia e sociedade.

Educación CTS: discurso de estudiantes en Edificaciones del Instituto Federal de Río Grande do Norte

RESUMEN

Este estudio analizó las percepciones de un grupo de estudiantes sobre las relaciones entre la construcción civil, la sociedad y el medio ambiente, así como el uso de la educación CTS en el proceso formativo de los Técnicos en Edificaciones formados por el Instituto Federal de Río Grande do Norte (IFRN). Para ello, se llevó a cabo una intervención pedagógica con el tema de la gestión de residuos de la construcción civil, en la que los estudiantes produjeron textos argumentativos analizados a través del análisis de contenido, respaldado por estadísticas textuales del software IRAMUTEQ. Los resultados indicaron que los estudiantes consideran que la formación proporcionada a los técnicos no aborda adecuadamente los impactos socioambientales de la construcción civil. Además, la intervención fomentó la reflexión sobre la importancia del tema para el desarrollo sostenible de la construcción civil, utilizando la educación CTS en el camino educativo de los técnicos.

Palabras clave: Educación secundaria; Educación Tecnológica; Ciencia, Tecnología y Sociedad.

CTS Education: the Discourse of Students from the Technical Building Course of Federal Institute of Rio Grande do Norte

ABSTRACT

This study examines the perceptions of a group of students regarding the relationships among the construction industry, society, and the environment. It also explores the implementation of CTS (Science, Technology, and Society) education in the formative process of Building Technicians at Federal Institute of Rio Grande do Norte (IFRN) Mossoró Campus. A pedagogical intervention focused on construction waste management was conducted, during which students produced argumentative texts. These texts were then analyzed using content analysis, supported by textual statistics from the IRAMUTEQ software. The results indicate that students feel the training provided to technicians inadequately addresses the socio-environmental impacts of the construction industry. The intervention stimulated reflection on the significance of the topic for the sustainable development

of the construction industry, emphasizing the integration of CTS education into the educational journey of the technicians.

Keywords: High School; Technological Education; Science, Technology, and Society.

1. INTRODUÇÃO

A educação brasileira geralmente segue um modelo tradicional de ensino, porém, algumas modalidades educacionais adotam conceitos como politecnia e formação humana integral, que estão em consonância com a educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) (Silva & Neves, 2017). Um exemplo disso é a Educação Profissional e Tecnológica (EPT), que tem como objetivo proporcionar uma formação integral nos campos da cultura, ciência, tecnologia e técnica, preparando cidadãos e profissionais mais qualificados para atender às demandas sociais (Sandoval Vilches, 2017). O Ensino Médio Integrado (EMI) surge como uma forma de integrar o ensino médio com a educação profissional, com o intuito de superar a dicotomia entre a formação propedêutica e a formação profissional (Ramos, 2009), seguindo as ideias da EPT.

Neste estudo, examinamos as características do EMI, usando o Curso Técnico em Edificações como exemplo, que se enquadra na área da construção civil, um setor industrial historicamente problemático para o meio ambiente. A inclusão da educação CTS é importante, uma vez que os alunos devem estar preparados para lidar com os desafios socioambientais que surgem no setor (Instituto Federal do Rio Grande do Norte, 2011; Parga, 2022; Teixeira, 2023). Assim, o objetivo desta pesquisa foi analisar a compreensão dos estudantes sobre a relação entre a construção civil, a sociedade e o meio ambiente e como as abordagens com foco no CTS educativo podem ser aplicadas na formação dos Técnicos em Edificações do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Mossoró (IFRN/MO), promovendo debates sobre as relações CTS na EPT, especificamente no EMI.

2. MARCO TEÓRICO

A relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) tem evoluído ao longo do tempo, passando por diversas transformações. Tradicionalmente, a Ciência e Tecnologia eram vistas como impulsionadoras do desenvolvimento econômico e social. No entanto, a partir do século XX, especialmente nas décadas de 1960 e 1970, a sociedade começou a questionar essa relação linear.

Isso ocorreu devido à crescente conscientização sobre os efeitos negativos da Ciência e Tecnologia (C&T), como a degradação ambiental e os conflitos gerados pelas guerras (Auler, 2002; Santos, 2023; Pereira, 2023).

Nesse contexto, surgiram os debates sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que emergiram pela necessidade de atender as problemáticas consequências de natureza ambiental e social do vertiginoso desenvolvimento científico-tecnológico (Parga, 2022). Esses debates se dividiram em duas vertentes principais: a tradição norte-americana, que se concentrou nas consequências sociais e ambientais da C&T, e a europeia, que enfatizou fatores econômicos, políticos e culturais que antecedem o desenvolvimento científico-tecnológico. Além disso, há autores que defendem uma terceira vertente, a latino-americana, que coloca o desenvolvimento como tema central de suas análises (Santos, 2023; Pereira, 2023; Teixeira, 2023).

No contexto educacional, a educação CTS apresenta desafios conceituais devido à sua natureza multidisciplinar (Chrispino, 2017). No entanto, muitos de seus conceitos foram incorporados para conscientizar os alunos sobre a influência da produção científica e tecnológica em suas vidas e na sociedade, tanto de maneira positiva quanto negativa (Auler, 2002). As propostas curriculares que enfatizam as abordagens CTS buscam integrar educação, ciência, tecnologia e sociedade, considerando aspectos éticos, econômicos, sociais e históricos (Chrispino, 2017; Bazzo, 2017; Parga e Mora, 2020). Um dos objetivos é oferecer aos alunos uma visão completa da educação CTS e demonstrar como ela se manifesta no cotidiano, incentivando-os a se tornarem cidadãos ativos e conscientes de seu papel como agentes de transformação social (Parga, 2022; Vieira, 2022).

Destarte, a história da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) no Brasil tem suas origens em iniciativas assistencialistas do século XIX, como as Casas de Educandos e Artífices e os Asilos da Infância dos Meninos Desvalidos, que visavam atender os menores abandonados e filhos de operários. Essa perspectiva assistencialista ainda se mantinha na virada do século XX, quando o Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio passou a gerir as atribuições do ensino profissional e o Presidente Nilo Peçanha criou as Escolas de Aprendizagem Artífices em 1909. Essas escolas, uma em cada unidade da federação, se tornaram um marco na história da educação profissional no Brasil, com foco no ensino industrial (Parecer n. 16, 1999).

Ao longo das décadas seguintes, a educação profissional se expandiu em diversas instituições, como as Escolas Técnicas Federais e Agrotécnicas, que

foram cefetizadas¹ no governo Fernando Henrique Cardoso. No entanto, o passo mais recente na história da EPT no Brasil se deu com a criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs) e a instituição da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT) pela Lei nº 11.892/2008.

Essa rede tem sido fundamental para a expansão da EPT no país, oferecendo cursos técnicos, tecnológicos e de graduação, além de programas de pós-graduação e de extensão, de modo que a EPT tem se mostrado cada vez mais importante para a formação profissional e para o desenvolvimento do país, e a RFEPCT tem sido um instrumento fundamental nesse processo.

O processo histórico que resultou na implementação da Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada no Brasil foi baseado nas disputas entre projetos de sociedade. Na década de 1980, os envolvidos nas lutas e discussões defendiam uma educação unitária, integrada e politécnica, baseada nas concepções de Gramsci e na superação da dualidade social de Marx (Manacorda, 2007). Dessa forma, a escola unitária se apresentou como o principal pressuposto teórico para a construção do EMI, que deveria propiciar o acesso a conhecimentos diversos e ensinar o trabalho de um ponto de vista mais amplo.

O Decreto nº 5.154/2004 é o instrumento legal que regula a educação profissional de nível médio no Brasil e reinstituiu a possibilidade de articulação entre a educação básica e a educação profissional, permitindo que o Ensino Médio fosse oferecido na modalidade integrada à EPT. Além disso, ao discutir essa conexão entre a EPT e o Ensino Médio, é importante destacar os significados que os teóricos atribuem a essa forma de ensino. Um deles é a ideia de omnilateralidade na formação, que tem uma natureza filosófica e se baseia na interconexão entre conhecimentos gerais e específicos, integrando todas as dimensões da vida durante o processo de formação dos alunos.

Quando se compreende que trabalho, ciência e cultura são indissociáveis para a formação omnilateral, o trabalho é reconhecido como princípio educativo, colocando o ser humano como agente de produção e transformação de sua própria realidade. Assim, o trabalho é considerado como a primeira mediação estabelecida entre os sujeitos e o meio social que os cerca (Ramos, 2009). Nessa perspectiva, a articulação da educação profissional com o ensino médio, preferencialmente na forma do Ensino Médio Integrado (EMI), oferece aos jovens da classe trabalhadora a oportunidade de se inserirem no mundo do

¹ Cefetização, segundo Dourado e Pires (2007, p. 59), trata-se do processo de transformação das Escolas Técnicas Federais em Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs).

trabalho, além de possibilitar sua sobrevivência econômica e ascensão social, ao mesmo tempo em que os integra em uma proposta de ensino que promove seu crescimento intelectual e pessoal por meio da integração entre trabalho, ciência e cultura, concretizados na forma do trabalho como princípio educativo (Simões, 2007; Ramos, 2009).

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa foi realizada por meio de uma intervenção pedagógica (Damiani et al., 2013), materializada por meio de uma oficina pedagógica² (Paviani & Fontana, 2009), com uma abordagem qualitativa, exploratória e aplicada, tendo sido conduzida com sete alunos do curso técnico de nível médio integrado em Edificações do IFRN/MO, com idades entre 17 e 18 anos e matriculados nas turmas regulares do segundo e quarto anos.

Os participantes foram escolhidos com base na matriz curricular do curso, que indica maior contato com as disciplinas da formação profissional a partir do segundo ano. A adesão voluntária foi realizada após convite feito pelo pesquisador responsável, por meio de chamadas de vídeo síncronas com cada turma.

Por conseguinte, com o objetivo de promover uma compreensão mais ampla e aprofundada das percepções dos estudantes sobre as relações entre a construção civil, a sociedade e o meio ambiente, foi adotada a produção de textos argumentativos como método de coleta de dados.

De acordo com Koch (2006), a interação dos indivíduos com a sociedade é mediada pela linguagem, que é essencialmente caracterizada pela habilidade de argumentação. A autora argumenta que os indivíduos são capazes de realizar julgamentos e influenciar terceiros por meio do discurso argumentativo, utilizando suas habilidades de persuasão para disseminar suas opiniões e posicionamentos sobre diversos assuntos.

Com base nisso, os estudantes foram convidados a produzir dois textos sobre as temáticas “construção civil, sociedade e meio ambiente” e “gestão de resíduos da construção civil sob a perspectiva da educação CTS: o técnico em edificações como um agente de mudanças”. O primeiro texto foi solicitado na fase inicial da pesquisa para avaliar as opiniões pré-existentes dos alunos,

² Como esse artigo se trata de um recorte de uma pesquisa maior, é importante dizer que a oficina foi dividida em sete encontros síncronos realizados por meio de vídeo conferências. Além disso, os textos argumentativos, que serviram como instrumentos de coleta de dados, foram aplicados no primeiro e sétimo encontros, respectivamente.

enquanto o segundo foi solicitado na fase de avaliação da pesquisa, após a aplicação da oficina, com o objetivo de obter informações que pudessem ser interpretadas como evidências de aprendizagem.

Para tanto, se fez uso do software IRAMUTEQ (versão 0.7 alpha 2) para realização de análises lexicométricas³ das produções textuais que, assim como a análise de conteúdo que, de acordo com Bardin (2002).

O IRAMUTEQ é um software gratuito e de código aberto que possibilita análises lexicais e estatísticas de corpus textuais, permitindo interpretações qualitativas e quantitativas dos resultados. Ancorado no software R e na linguagem python, oferece diversas maneiras de realizar aferições sobre o corpus, possibilitando análises de Classificação Hierárquica Descendente, Análise Fatorial de Correspondência e de Similitude, gerando resultados visuais como Grafos de Similitude e Nuvens de Palavras. É amplamente utilizado em pesquisas das ciências humanas e sociais, sendo recomendado para o tratamento de grandes volumes de textos. Contudo, é importante ressaltar que o programa não realiza a interpretação dos dados, cabendo ao pesquisador essa tarefa (Camargo & Justo, 2013; Salviati, 2017).

Assim, o que se propôs, para os fins de análise e interpretação de dados, foi uma ação em conjunto, na qual o software forneceu a organização dos dados (estatística textual), levando em consideração os parâmetros de análises lexicais, enquanto o método de Bardin (2002) foi aplicado na interpretação das informações apresentadas pelo programa de computador e as demais características encontradas nos textos objetos de análises (Nascimento & Menandro, 2006).

4. RESULTADOS

4.1. Texto argumentativo I

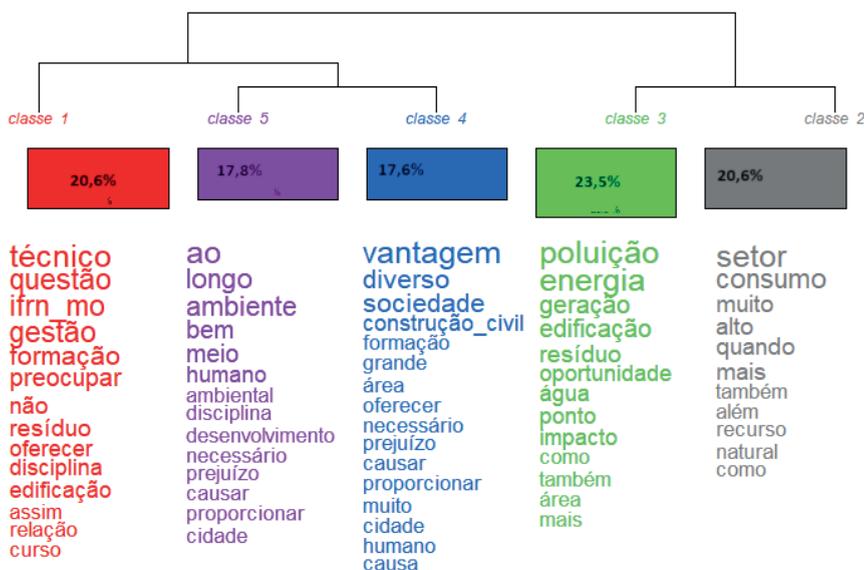
O texto I trouxe como tema “construção civil, sociedade e meio ambiente” e esperava-se que os estudantes expusessem suas percepções a respeito do modo como esses três pontos se inter-relacionam, enfatizando o modo como eles enxergavam essas relações.

Assim, como primeira análise, apresentou-se a Classificação Hierárquica Descendente (CHD), que, de acordo com Camargo e Justo (2013), permitiu que fossem obtidas classes de segmentos de textos (STs) nas quais foram apresentadas ocorrências semelhantes entre si, de modo que cada uma das classes foi composta por palavras, termos e expressões que se assemelharam umas com

³ Lexicometria diz respeito ao estudo da mensuração e matematização das relações possíveis entre termos, palavras e conceitos (Damasceno, 2008).

as outras em algum nível. Dessa forma, considerando essas classes, o software organizou os dados em um dendrograma da CHD (figura 1), ilustrando as relações existentes entre as classes que, no caso do corpus analisado, foram divididas em 05 (cinco), considerando os termos que surgiram de forma mais recorrente em cada uma delas.

Figura 1. Dendrograma da CHD: texto I



Mediante a interpretação do dendrograma, é possível inferir que existe um tema central que justifica a presença das palavras em cada uma das classes. Para que tais temáticas sejam evidenciadas e melhor compreendidas, é necessário que sejam analisadas de maneira individual. Deste modo, a classe 1 apresenta como ocorrências as palavras/termos técnico, IFRN, gestão, formação, disciplina, curso, etc. Sendo assim, pode ser interpretada como a classe que se refere aos pensamentos dos estudantes sobre a parte institucional do curso de Edificações do IFRN.

Já a classe 2 apresentou como ocorrências as palavras setor, consumo, alto, recurso natural, etc., podendo ser interpretada como a classe que faz referência às relações entre a construção civil e a sociedade, considerando o setor como um dos ramos industriais que mais consome insumos e recursos.

No que tange à classe 3, as ocorrências que se destacam são poluição, energia, geração, resíduo, água, impacto, etc., podendo ser vista como a classe que se refere aos impactos ambientais causados pela construção civil.

4.2. Texto argumentativo II

O texto II trouxe como tema “gestão de resíduos da construção civil sob a perspectiva da educação CTS: o técnico em edificações como um agente de mudanças”.

Dessa forma, considerando as classes estabelecidas pelas análises da CHD, o software organizou os dados em um dendrograma da CHD (figura 3), ilustrando as relações existentes entre as classes. No corpus analisado nesta pesquisa, o dendrograma dividiu-se em seis classes distintas, considerando os termos que surgem de forma mais recorrente em cada uma delas.

Figura 3. Dendrograma da CHD: texto II



Mediante a interpretação do dendrograma, podemos dizer que a classe 1 traz como ocorrências as palavras/termos planeta, conhecimento, ciência, educação, ambiental, social, etc., de modo que pode ser interpretada como a classe que se refere aos pensamentos dos estudantes sobre as relações estabelecidas entre o conhecimento, a ciência e a educação com vistas à aplicação desses saberes nas questões socioambientais.

Já a classe 2 apresenta como ocorrências CTS, técnico em edificações, sustentável, educação, habilidade, gestão, postura, etc., podendo ser interpretada como a classe que se refere às relações que podem ser estabelecidas entre a educação CTS e a formação do técnico em edificações.

No que diz respeito à classe 3, temos como palavras e/ou expressões que podemos destacar gestão de resíduos da construção civil (RCC), impacto, descarte, ação, conscientização, etc., podendo ser interpretada como aquela que evidencia a compreensão dos participantes sobre a necessidade da gestão de resíduos no campo da construção civil como um mecanismo de diminuição dos impactos ambientais.

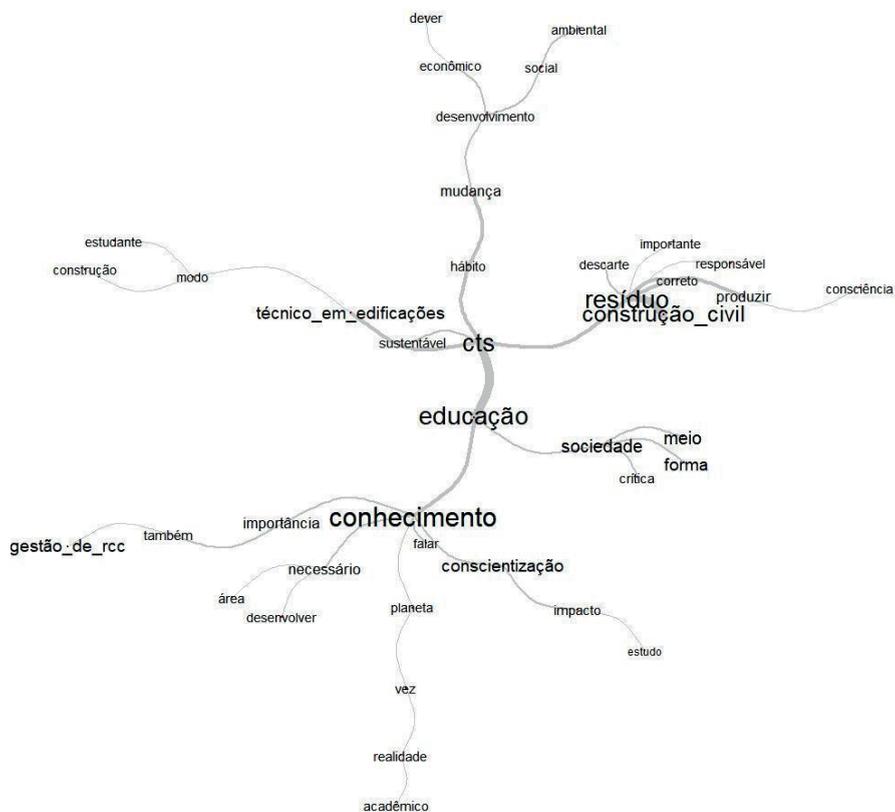
Já a classe 4 tem como termos em destaque construção civil, resíduo, produzir, correto, descarte, necessário, etc., que podem ser lidos como aqueles que dão ênfase às ideias dos estudantes acerca dos impactos socioambientais causados pela construção civil.

No que tange à classe 5, temos como palavras evidenciadas sociedade, crítica, estudo, disseminação, importância, técnico em edificações, etc., podendo ser vista como a classe que traz à tona as reflexões dos estudantes a respeito do pensamento crítico e reflexivo que o técnico em edificações e a sociedade em geral devem possuir frente às demandas socioambientais que se apresentam.

Por fim, na classe 6 emergiram as palavras desenvolvimento, tecnológico, social, econômico, sustentabilidade, ambiental, etc., podendo ser compreendida como a classe que evidencia os pensamentos dos estudantes a respeito de como o desenvolvimento tecnológico se relaciona com o setor da construção civil.

Por conseguinte, dando continuidade às análises do *corpus* textual, temos como mais um resultado visual o grafo da árvore máxima, obtido a partir da AS.

Figura 4. *Árvore máxima da AS: texto II*



Nessa perspectiva, percebe-se que o termo central do grafo é *conhecimento*, a partir do qual todas as demais ocorrências se ramificam.

5. DISCUSSÃO

Nossas discussões perpassam pelas interpretações dos resultados apresentados, obtidos pela estatística textual e análise de conteúdo, e suas inter-relações com os discursos dos discentes.

5.1. Texto argumentativo I

Na classe 1, observamos que os estudantes refletem sobre a perspectiva institucional do curso de Edificações do IFRN. Isso nos leva a considerar tanto a

gestão escolar quanto a formação dos estudantes em relação às discussões CTS. Esses alunos expressam preocupações sobre a falta de abordagem de temas relacionados aos impactos socioambientais causados pelo setor da construção civil no currículo do curso. Essa perspectiva está em consonância com as reflexões feitas por autores como Auler (2002) e Santos (2023) sobre como a sociedade tem questionado a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, especialmente no que diz respeito aos impactos negativos da Ciência e Tecnologia no meio ambiente e na sociedade.

Na classe 2, os alunos destacam as conexões entre a indústria da construção civil e a sociedade, enfatizando o alto consumo de recursos e materiais por parte desse setor.

PARTICIPANTE D: [...] a energia demandada para mover esse sistema causa significativos impactos na natureza, como por exemplo, na produção do cimento – demandada na grande maioria das edificações – cria uma rede de implicações diretas e indiretas: a extração do calcário e argila; as instalações das fábricas e subprodutos da fabricação; transporte e comercialização; e o desperdício inerente no consumo final.

As preocupações dos estudantes são embasadas pela compreensão de que o setor demanda uma quantidade significativa de recursos naturais, como mencionado por PARTICIPANTE D, e que a extração desses recursos tem implicações diretas e indiretas no meio ambiente, o que se coaduna com argumentos de Auler (2002) e Parga (2022) quando discutem as questões ambientais e CTS.

A classe 3 reflete a preocupação dos alunos com os efeitos ambientais decorrentes da construção civil, em especial a geração elevada de resíduos. Eles reconhecem que a construção civil, muitas vezes, prioriza o retorno financeiro em detrimento das questões socioambientais. Essa perspectiva é condizente com as discussões na literatura, que apontam para a necessidade de repensar as prioridades do setor, como discutido por autores como Parga (2022) quando versa sobre a potencialidade da educação CTS para lidar com os desafios socioambientais.

A classe 4 pode ser compreendida como aquela que trata das relações que o setor da construção civil estabelece com a sociedade, reconhecendo-o como um setor fundamental para o progresso social, conforme evidenciado nas citações dos estudantes presentes nos textos produzidos.

PARTICIPANTE A: O ramo de trabalho da construção civil, responsável por movimentar cerca de setenta setores da economia nacional, em 2019, participou do Produto Interno Bruto (PIB) com 3,7%, de acordo com dados

obtidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), assegura-
damente, a área da Construção Civil é um dos setores mais importantes para
o Brasil.

Nesse fragmento das produções textuais pode-se perceber que os estudantes
possuem consciência da relevância que o setor possui para o crescimento
econômico e social, apontando, inclusive, dados muito interessantes (até
estatísticos) sobre a gigantesca influência que o ramo possui na geração de
emprego e renda no país.

Na classe 5, os estudantes expressam a necessidade de compreender as
consequências do crescimento do setor na sociedade e no meio ambiente. Eles
reconhecem a importância de se conscientizar sobre os impactos da construção
civil e buscar soluções. Essa perspectiva está em sintonia com as discussões de
autores como Vieira (2022) sobre a importância da educação CTS para desen-
volver uma consciência crítica e criativa.

PARTICIPANTE D: [...] a construção civil vem crescendo muito e ganhando
bastante importância na formação da nossa sociedade. É evidente para qual-
quer pessoa, que essa área influencia e desenvolve muito as nossas relações
sociais e principalmente causa diversos impactos no meio ambiente. O con-
hecimento dessas consequências é de extrema importância, pois através delas
podemos nos conformar ou desenvolver possíveis soluções.

Destarte, o estudante evidencia a importância de se conhecer não só as
maneiras como a construção civil influencia o desenvolvimento da sociedade,
mas também a necessidade de conhecer as consequências desse crescimento
social, sobretudo no que tange aos impactos ao meio ambiente.

No que diz respeito à Figura 2, a centralidade da expressão “construção
civil” não é surpresa, afinal, o texto I solicitou dos estudantes justamente a
discussão das relações da sociedade com o setor. Assim, ao se observar a árvore,
é possível notar que cada um dos “galhos” agrupa palavras ou expressões que
se conectam entre si, deixando mais claro, inclusive, como o software faz o
agrupamento das classes da CHD.

Já no que concerne à Figura 4, o destaque também é dado à construção
civil, de modo que podemos ressaltar que as palavras resíduo, ambiente,
ambiental e impacto também podem ser vistas em destaque, afinal, caracte-
rizam-se como vocábulos pertinentes nas discussões da temática base, tendo
ligação direta com a questão da produção e descarte de RCC e os impactos
ambientais que isso gera.

Em resumo, as discussões destacam a necessidade de incorporar a Educação
CTS no ensino de Edificações, a fim de preparar os alunos para compreender

e enfrentar os desafios socioambientais da indústria da construção civil, em consonância com as teorias e autores citados no referencial teórico. Isso sugere uma mudança no enfoque da formação técnica, promovendo uma visão mais holística e responsável da relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade na construção civil.

5.2. Texto argumentativo II

A classe 1 pode ser vista como a classe que aborda os pensamentos dos estudantes sobre as relações entre conhecimento, ciência e educação, com foco na aplicação desses saberes nas questões socioambientais. Nessa classe, o meio ambiente é considerado um componente importante da esfera social, conforme demonstrado nos trechos das falas dos discentes extraídos das produções textuais.

PARTICIPANTE D: [...] isso desenvolve-se a partir do alcance da informação às comunidades locais, profissionais da área e órgãos públicos, com o conhecimento desenvolvido primariamente nas universidades e disseminados aos meios públicos para conscientização [...]. Para que assim, o que foi produzido na academia não se reduza para os acadêmicos, mas sim, à sociedade quanto à aplicação reflexiva e crítica dos indivíduos, devendo assim, ser tratado como bem e avanço comum.

Além disso, é importante destacar na fala dos estudantes a preocupação com a socialização do conhecimento adquirido nos espaços acadêmicos, especialmente quando se trata da construção civil e seus espaços formativos. Eles enfatizam a necessidade imperativa de converter os saberes científicos em informações acessíveis e compreensíveis para o público em geral, democratizando a ciência e permitindo que as pessoas possam aplicar esses conhecimentos em suas práticas cotidianas, principalmente em ações de preservação ambiental.

A classe 2 é interpretada como aquela que se refere às relações que podem ser estabelecidas entre a educação CTS e a formação do técnico em edificações, com foco em práticas sustentáveis. Isso pode ser observado nos trechos das falas dos discentes extraídas das produções textuais.

PARTICIPANTE D: As habilidades necessárias para atuação profissional do técnico em Edificações devem ser pensadas para além do mercado de trabalho e dos conhecimentos técnicos necessários para a atuação nessa área, deve-se lecionar globalmente nas várias vertentes de atuação necessárias que a CTS oferece, como a mudança de foco de um profissional sintético que possuía primariamente um pensamento de diminuição de custos e busca de meios eficazes para a solução dos problemas, para um profissional cidadão que é responsável e crítico que alia o desenvolvimento econômico ao sustentável e social.

Os alunos reconhecem a importância de ampliar o foco do profissional de edificações, indo além das questões técnicas e considerando uma formação mais ampla, como discutido por autores como Chrispino (2017), Auler (2022) e Pereira (2023) quando versam a respeito de como a educação CTS busca trazer uma formação pautada na criticidade da C&T.

Assim, podemos observar mais um exemplo de aprendizagem evidenciado pelas abstrações realizadas pelos estudantes, os quais reconhecem a importância da educação CTS na formação acadêmica e profissional dos técnicos em edificações, como uma abordagem que se concentra nas práticas sustentáveis.

Quando se trata da classe 3, que é interpretada como aquela que revela a compreensão dos participantes sobre a necessidade da gestão de resíduos na área da construção civil como uma forma de reduzir os impactos ambientais, podemos ver exemplos disso nas passagens das produções textuais dos alunos.

PARTICIPANTE E: No decorrer das últimas décadas, a construção civil foi uma das áreas que mais se desenvolveu e expandiu no mundo. No entanto, com tanta inovação surgiu um aumento exponencial de resíduos gerados pela área, por isso é necessário fazer-se uma gestão eficiente desses rejeitos. [...] destaca-se a importância de os profissionais da área terem o conhecimento de como fazer uma gestão de resíduos efetiva, garantindo ao máximo o reaproveitamento e reciclagem, bem como reduzir a produção dos rejeitos.

Observa-se aqui que os alunos mantiveram a linha de pensamento expressa em suas primeiras produções textuais (texto argumentativo I), demonstrando uma conscientização sobre os impactos ambientais negativos gerados pela indústria da construção civil. Entretanto, agora eles reconhecem que a gestão de resíduos da construção civil pode ser vista como uma forma de solucionar ou minimizar essas implicações, o que é mais uma evidência de aprendizagem. Eles refletiram sobre um problema real dentro de seus contextos educacionais e aplicaram um novo conhecimento adquirido durante a oficina a essa realidade apresentada; nesse sentido, a educação CTS é favorecedora da ciência em assim como estabelece Bencze et al. (2020).

Por outro lado, a classe 4 é interpretada como aquela que destaca as opiniões dos alunos sobre os impactos socioambientais gerados pela indústria da construção civil, com ênfase na grande quantidade de resíduos produzidos. Isso pode ser observado no trecho da fala extraído de uma das produções textuais.

PARTICIPANTE F: Os resíduos sólidos produzidos pela construção civil, por sua vez, contribuem com uma parcela significativa dessa montanha [de resíduos]. A construção civil é responsável por pelo menos cinquenta por cento de todos os resíduos “jogados fora”, mas ainda dentro do planeta. E quando

falamos que é resíduo e não lixo, estamos falando de algo que pode ter um caminho mais feliz e útil.

Novamente, é possível observar a conscientização dos alunos em relação às implicações ambientais da indústria da construção civil, bem como todas as complexidades que a envolvem, algo que já havia sido apresentado nas primeiras produções textuais.

No que diz respeito à classe 5, esta é considerada como aquela que evidencia as reflexões dos alunos a respeito da importância do pensamento crítico e reflexivo que os técnicos em edificações e a sociedade em geral devem ter em relação às demandas socioambientais existentes. Isso pode ser observado nos trechos das falas dos alunos extraídos de suas produções textuais.

PARTICIPANTE B: [...] é certo que o técnico de Edificações é responsável pela destinação correta dos resíduos da obra. A separação do material em categorias e os lugares de destinação estão previstos por leis, em destaque as criadas pelo órgão CONAMA. Ademais, é importante lembrar do trabalho de conscientização com os moradores e estudantes (incorporando o ensino de CTS em sua formação acadêmica), além da cobrança de políticas públicas que se preocupem com o tema, a fim de modificar a realidade da destinação inadequada de resíduos da construção civil.

Portanto, é possível notar que os participantes enfatizam a importância das atitudes que os técnicos em edificações, as instituições acadêmicas, os órgãos públicos e todas as pessoas envolvidas com a indústria da construção civil devem tomar, considerando que a prática dos profissionais técnicos e a disseminação do conhecimento são as principais ferramentas para promover mudanças nas estruturas do setor.

Por último, na classe 6, que é considerada como aquela que destaca os pensamentos dos alunos em relação à interação entre o desenvolvimento tecnológico e a indústria da construção civil, principalmente no que se refere à produção e gestão de RCC, podemos observar um trecho da fala de um dos alunos extraído de suas produções textuais.

PARTICIPANTE F: É de conhecimento geral que a pauta ambiental se mostra cada vez mais necessária de atenção e privilégio nas discussões sociais e acadêmicas, atualmente. Da poluição ambiental às emissões atmosféricas, a degradação da vida pelo ser humano é uma realidade e vai de encontro à sobrevivência no planeta o qual residimos. Dessa forma, a sustentabilidade entra em voga e vem sendo uma das únicas alternativas que corroboram, ao mesmo tempo, com o desenvolvimento tecnológico, econômico e social e com a preservação ambiental.

Em suma, os resultados evidenciam a conscientização dos estudantes sobre as complexas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade na indústria da construção civil. Suas reflexões estão alinhadas com as teorias apresentadas no referencial teórico, destacando a necessidade de uma abordagem educacional que promova a compreensão dos impactos socioambientais da construção civil e incentive práticas sustentáveis. Essas conclusões são fundamentais para a promoção de uma construção civil mais responsável e consciente, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social, em consonância com as ideias dos autores citados.

No que diz respeito a Figura 4, o destaque dado à palavra “conhecimento” não é surpreendente, dado que o objetivo do texto II era avaliar os novos conhecimentos adquiridos pelos estudantes. Essa ênfase na palavra também é evidente em vários momentos da análise individual realizada nas produções textuais dos participantes e é destacada nos dados apresentados na interpretação do dendrograma.

Nessa perspectiva, compreendemos que os textos dos estudantes nos revelaram diversos aspectos que podem ser caracterizados como traços de uma aprendizagem efetiva e com significado, assim como podemos perceber em algumas conclusões das produções textuais:

PARTICIPANTE E: É evidente, portanto, que ainda há dificuldades quanto ao descarte correto dos resíduos produzidos na construção civil. Contudo, através do ensino de CTS, faz-se necessário a transmissão desse conhecimento, a fim de incentivar o descarte correto dos resíduos. Por isso, esse é um tema muito pertinente nos cursos de edificações e construção civil, para que o acadêmico, enquanto futuro profissional da área, tenha a uma maior compreensão sobre o

Por fim, habilidades podem ser desenvolvidas pelos profissionais que foram introduzidos à educação CTS, como: melhor gestão nos canteiros de obra, reciclagem dos eventuais resíduos, minimização do desperdício, entre outros.

6. CONCLUSÕES

Diante da análise das opiniões dos alunos, é possível perceber sua compreensão da interação entre a construção civil, a sociedade e o meio ambiente, assim como a aplicação educação CTS na formação dos Técnicos em Edificações do IFRN/MO. A formação desses alunos revela sua conscientização em relação aos problemas ambientais gerados pelos Resíduos da Construção Civil (RCC), destacando a necessidade de preservação ambiental, a importância de práticas sustentáveis, o estímulo ao pensamento crítico e reflexivo, a melhoria das ati-

tudes na indústria da construção civil e o reconhecimento de seu papel como cidadãos socialmente responsáveis.

A oficina promoveu uma reflexão sobre a gestão de RCC e seu impacto no desenvolvimento sustentável da construção civil, utilizando a educação CTS como base. Observou-se indícios de aprendizado à medida que os participantes relacionaram seus conhecimentos prévios com os novos saberes apresentados, criando uma base de compreensão.

Além disso, a implementação da educação CTS no currículo do curso de Edificações tem o potencial de promover a interdisciplinaridade de conteúdos, desenvolver a consciência socioambiental dos alunos e enfatizar práticas sustentáveis. Isso exigiria a reformulação da grade curricular, dos métodos de avaliação e a capacitação dos professores. A educação CTS também incentivaria a responsabilidade social dos alunos, contribuindo para uma mudança cultural na instituição e preparando profissionais mais conscientes e éticos diante dos desafios sociais e ambientais da construção civil.

Ademais, considerando a impossibilidade de se findar as discussões sobre o tema em uma única pesquisa, acredita-se que outras modalidades do curso de edificações também possam ser investigadas tirando da centralidade das discussões que versam sobre CTS no campo da educação superior, assim como apontado em estudo de Silva, Nunes e Dantas (2021).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Auler, D. (2002). *Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências* [Tese de doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina].
- Bardin, L. (2002). *Análise de Conteúdo*. Edições 70 Ltda/Almedina Brasil.
- Bazzo, W. A. (2017). *Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica*. UFSC.
- Bencze, L., Pouliot, Ch., Pedretti, E., Simonneaux, L., Simonneaux, J. & Zeidler, D. (2020). SAQ, SSI and STSE education: defending and extending “science? in context”. *Cultural Studies of Science Education*, 1-20. <https://doi.org/10.1007/s11422-019-09962-7>.
- Borges, L. F. P. (2017). Educação, escola e humanização em Marx, Engels e Lukács. *Revista Educação em Questão*, 55(45), 101-126.
- Camargo, B. V., & Justo, A. M. (2013). IRAMUTEQ: Um software gratuito para análise de dados textuais. *Temas em Psicologia*, 21(2), 513-518.

- Chrispino, A. (2017). Introdução aos enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na educação e no ensino. *Documentos de trabalho de iber-ciencia*, 4.
- Damasceno, E. A. (2008). Lexicometria, geração de descritores, construções de ontologias e ensino de línguas: implicações e perspectivas. *Múltiplas Perspectivas em Linguística*, 1, 1114.
- Damiani, M. F., Rochefort, R. S., Castro, R. F., Dariz, M. R., & Pinheiro, S. S. (2013). Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *Cadernos de Educação*, (45), 57-67. <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/3822>
- Dourado, L. F., & Pires, L. L. A. (2007). Políticas de educação tecnológica: uma nova institucionalidade para a educação superior. *Jornal de Políticas Educacionais*, 1(1), 56-77.
- Instituto Federal do Rio Grande do Norte. (2011). *Projeto pedagógico do curso técnico em edificações na modalidade integrado*. IFRN.
- Koch, I. G. V. (2006). *Argumentação e linguagem*. Cortez.
- Manacorda, M. A. (2007). *Marx e a pedagogia moderna*. 3ª ed. Alínea.
- Nascimento, A. R. A. do, & Menandro, P. R. M. (2006). Análise lexical e análise de conteúdo: uma proposta de utilização conjugada. *Estudos e Pesquisas em Psicologia*, 6(2), 72-88.
- Parecer CNE/CEB nº 16, de 21 de janeiro de 1999. Trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico*. http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf_legislacao/rede/legisla_rede_parecer1699.pdf
- Parga, D. L., & Mora, W. M. (2020). Educación CTS en Colombia: un balance de 20 años. *Boletín de la AIA-CTS, edición especial*, 12, 120-125. https://aia-cts.web.ua.pt/wp-content/uploads/2020/06/AIA-CTS_Boletim12especial.pdf
- Parga, D.L. (2022). Del CTSA educativo a la ambientalización del contenido y la formación ciudadana ambiental. *Revista Iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad, CTS*, 17(51), 117-140. <http://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/322>
- Paviani, N. M. S., & Fontana, N. M. (2009). Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. *Conjectura: Filosofia e Educação*, 14(2), 77-88.
- Pereira, N. V. (2023). Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no contexto da educação e suas relações com o ensino de física e o conceito de energia. *Ensino e Educação: Contextos e Vivências*, 1, 1-17. <https://doi.org/10.58203/licuri.83221>

- Ramos, M. N. (2009). Concepção do Ensino Médio Integrado. In R. Aaraújo, & E. Teodoro. (Org.), *Ensino Médio Integrado no Pará como Política Pública*, pp. 144-182. SEDUC-PA.
- Vieira, R. M. (2022). Para uma educação CTS com pensamento crítico e criativo. *Revista CTS*, 17(50), 155-161. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8735021.pdf>
- Salviati, M. E. (2017). *Manual do Aplicativo Iramuteq*. Planaltina: Embrapa. <http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/manual-do-aplicativo-iramuteq-par-maria-elisabeth-salviati>
- Sandoval Vilches, P. (2017). Institutos profesionales en Chile. Tendencias actuales y heterogeneidad institucional. *REXE- Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 16(30), 81-98. <https://revistas.ucsc.cl/index.php/rexel/article/view/348>
- Santos, D. M. (2023). Ciência, tecnologia e sociedade: o movimento CTS na educação científica. *Educere - Revista da Educação da Unipar*, 23(3), 1259-1286. <https://doi.org/10.25110/educere.v23i3.2023-015>
- Silva, E. V. B, Nunes, A. O., & Dantas, J. M. (2021). O enfoque CTS na educação profissional e tecnológica: uma revisão do campo entre os anos 1995 e 2020. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (50). <https://doi.org/10.17227/ted.num50-12129>
- Silva, F. R., & Neves, M. C. D. (2017). Articulação entre educação científica CTS e a educação integrada. *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 11.
- Simões, C. A. (2007). *Juventude e educação técnica: a experiência na formação de jovens trabalhadores da Escola Estadual Prof. Horácio Macedo/CEFET-RJ* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal Fluminense]
- Sepúlveda, E., & Mora, W. M. (2021). Cuestiones socioambientales como articulador curricular en la formación de profesores de ciencias: aproximación a un estado del arte. *Praxis & Saber*, 12(31), e12648. <https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n31.2021.12648>
- Teixeira, P. M. M. (2023). Políticas, investigações e práticas em Educação CTS: um panorama brasileiro. *Indagatio Didactica*, 15(1), 329-342. <https://doi.org/10.34624/ID.V15I1.32255>

Roles de autor: **Braga, E.:** Conceptualización, Metodología, Análisis formal, Investigación, Escritura – Borrador original, Escritura – Revisión y edición. **Oliveira, A.:** Conceptualización, Metodología, Análisis formal, Escritura – Revisión y Edición, Supervisión. **Parga, D.:** Escritura – Revisión y Edición.

Cómo citar este artículo: Braga, E., Oliveira, A., & Parga, D. (2024). Educação CTS: Discurso dos discentes de edificações do Instituto Federal do Rio Grande do Norte. *Educación*, XXXIII(64), 157-178. <https://doi.org/10.18800/educacion.202401.A003>

Primera publicación: 16 de enero de 2024.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.