

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências

ANTÔNIO DÉCIO DE CARVALHO

**Elementos da prática científica a partir das pesquisas realizadas na  
UNIFEI:** uma análise de textos de divulgação científica produzidos por  
futuros professores de Química

ITAJUBÁ – MG  
2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências

ANTÔNIO DÉCIO DE CARVALHO

**Elementos da prática científica a partir das pesquisas realizadas na UNIFEI: uma análise de textos de divulgação científica produzidos por futuros professores de Química**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências, da Universidade Federal de Itajubá como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

**Orientador:** Prof. Dr. João Ricardo Neves da Silva

**Co-orientadora:** Profa. Dra. Jane Raquel Silva de Oliveira

ITAJUBÁ – MG

2025

ANTÔNIO DÉCIO DE CARVALHO

**Elementos da prática científica a partir das pesquisas realizadas na UNIFEI: uma análise de textos de divulgação científica produzidos por futuros professores de Química**

**Banca Examinadora**

Prof. João Ricardo Neves da Silva (orientador)  
Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)

Profa. Dra. Jane Raquel Silva de Oliveira (co-orientadora)  
Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)

Prof. Dr. Evandro Fortes Rozentalzki  
Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)

Profa. Dra. Izabel Cristina de Castro Kondarzewski  
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – FEG/UNESP – Campus de Guaratinguetá

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha esposa,  
Luciene Bernardo de Carvalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu orientador, Professor Dr. João Ricardo Neves da Silva, por todo apoio e troca de conhecimentos na realização desta pesquisa e por sua dedicação ao ensino e ao trabalho.

À Professora Dra. Jane Raquel Silva de Oliveira, pela co-orientação nesta pesquisa e pelas informações passadas durante a disciplina que foi o foco deste trabalho.

À Professora Dra. Isabel Cristina de Castro Kondarzewski e ao Professor Dr. Evandro Fortes Rozentalski, pelas dicas e observações que conduziram à finalização deste trabalho.

A todos os professores do PPGEC que fizeram parte da minha formação e compartilharam suas experiências sobre a vida acadêmica.

Aos servidores das secretarias do PPGEC e do IFQ, pela agilidade e atenção com que sempre atenderam as minhas solicitações.

Aos demais servidores docentes e técnicos da Universidade Federal de Itajubá por todo apoio e incentivo durante a realização desta pesquisa.

Aos meus colegas de mestrado por compartilharem seus conhecimentos e pela convivência.

Aos meus irmãos e demais familiares por sua presença e apoio constantes em minha vida.

A minha esposa, Luciene Bernardo de Carvalho, por todo incentivo, compreensão e apoio nesta fase desafiadora em minha vida.

E, finalmente, a Deus, por me conceder a vida e por me dar forças para vencer mais esta jornada.

**“Você só se define através daquilo que o perturba,  
e não daquilo que lhe dá segurança.”**

Elias Wiesel

## RESUMO

O objetivo principal desta pesquisa foi analisar os elementos de conteúdo sobre a prática científica presentes em textos de divulgação científica produzidos por futuros professores de Química no contexto de uma prática formativa em um curso de licenciatura. Foram analisados textos de divulgação científica com características de reportagens produzidas pelos licenciandos sobre pesquisas realizadas na própria universidade. A prática de formação de professores pretendeu desenvolver habilidades de comunicação científica e, principalmente, de divulgação científica a partir da escrita de reportagens pelos licenciandos. Os textos foram analisados sob a perspectiva metodológica da Análise Textual Discursiva (ATD), tendo como base o referencial de Bruno Latour, a respeito da prática científica da Sociologia da Ciência. Os resultados demonstram que a prática formativa executada permite que os licenciandos manifestem suas concepções sobre o trabalho do cientista e das características da pesquisa científica, sendo destacados na maioria dos textos produzidos aspectos como os processos de inscrição literária, o discurso da Ciência como prática persuasiva e a Ciência como construção social.

**Palavras-chave:** Divulgação Científica, Formação de Professores de Química, Prática Científica, Bruno Latour.

## ABSTRACT

The main objective of this research was to analyze the content elements about scientific practice present in scientific dissemination texts produced by future Chemistry teachers in the context of a training practice in a teaching course. Scientific dissemination texts with characteristics of reports produced by the undergraduates about research conducted at the university itself were analyzed. The teacher training practice aimed to develop scientific communication skills and, mainly, scientific dissemination skills based on the writing of reports by the undergraduates. The texts were analyzed from the methodological perspective of Discursive Textual Analysis (DTA), based on Bruno Latour's framework regarding the scientific practice of the Sociology of Science. The results demonstrate that the training practice performed allows the undergraduates to express their conceptions about the work of the scientist and the characteristics of scientific research, with aspects such as the processes of literary inscription, the discourse of Science as a persuasive practice and Science as a social construction being highlighted in most of the texts produced.

**Keywords:** Scientific Dissemination, Chemistry Teacher Training, Scientific Practice, Bruno Latour.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>16</b>
2.1 As concepções sobre a prática científica em Bruno Latour.....	16
2.2 Latour na pesquisa em Ensino de Ciências.....	21
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>27</b>
3.1 A disciplina de Prática de Ensino de Química: contexto de produção dos dados.....	27
3.2 Análise Textual Discursiva.....	31
<b>4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS.....</b>	<b>36</b>
4.1 Informações sobre as categorias de análise dos TDC's.....	36
4.2 Análise Textual Discursiva por categorias.....	43
4.2.1 <i>Categoria 1 – A construção de fatos científicos.....</i>	<i>44</i>
4.2.2 <i>Categoria 2 – A Ciência como construção social.....</i>	<i>47</i>
4.2.3 <i>Categoria 3 – A linguagem como mediadora das realidades científicas.....</i>	<i>51</i>
4.2.4 <i>Categoria 4 – Acontingência e a incerteza na Ciência.....</i>	<i>53</i>
4.2.5 <i>Categoria 5 – O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório.....</i>	<i>54</i>
4.2.6 <i>Categoria 6 – Os processos de inscrição literária.....</i>	<i>57</i>
4.2.7 <i>Categoria 7 – A publicação de artigos como tarefa essencial no trabalho do cientista.....</i>	<i>64</i>
4.2.8 <i>Categoria 8 – O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa.....</i>	<i>65</i>
4.2.9 <i>Categoria 9 – O uso da literatura no discurso da Ciência.....</i>	<i>67</i>
4.2.10 <i>Categoria 10 – O intercâmbio entre os pares (alianças entre pessoas).....</i>	<i>68</i>
4.2.11 <i>Categoria 11 – Colaborações entre instituições públicas e privadas.....</i>	<i>69</i>
4.2.12 <i>Categoria 12 – O discurso da Ciência como prática persuasiva.....</i>	<i>71</i>
4.2.13 <i>Categoria 13 – Importância atribuída aos títulos e experiências do pesquisador.....</i>	<i>76</i>
4.2.14 <i>Categoria 14 – Competição e busca por prestígio e recursos.....</i>	<i>77</i>
4.2.15 <i>Categoria 15 – O investimento do pesquisador no ciclo de credibilidade.....</i>	<i>78</i>
4.2.16 <i>Visão geral sobre os TDC's a partir das categorias de análise.....</i>	<i>78</i>

## SUMÁRIO

<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>83</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>87</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>90</b>
<b>Classificação dos Excertos dos Textos de Divulgação Científica de Acordo com as Categorias Escolhidas para Análise.....</b>	<b>91</b>
<b>Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....</b>	<b>128</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>130</b>
<b>Textos de Divulgação Científica Originais Produzidos pelos Licenciandos.....</b>	<b>131</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Um dos objetivos principais da Divulgação Científica (DC) é promover a construção de visões de Ciência, da prática científica e da importância do conhecimento científico para a população. É de suma importância que as estratégias de divulgação científica contemplem tanto o público geral, mas também o público escolar, que está em fase de formação de sua concepção sobre o conhecimento científico (Colpo; Wenzel, 2021).

Na visão de Colpo e Wenzel (2021), por exemplo, o uso de texto de divulgação científica (TDC) como ferramenta do Ensino de Ciências tem potencial para o desenvolvimento de elementos da linguagem científica e das ciências com estudantes. No entanto, é essencial que haja processos formativos de professores para o trabalho com TDC em sala de aula.

Daí a importância da preparação do professor para fazer o uso de TDC, do cuidado quanto ao conteúdo e ao modo de como os conceitos estão apresentados, tendo em vista estabelecer um diálogo em sala de aula, num processo de leitura interativa (Colpo; Wenzel, 2021, p. 05)

Nessa perspectiva, a utilização de TDC em disciplinas de Ciências tem se apresentado como uma estratégia de ensino e de contextualização nas disciplinas científicas, uma vez que, ao apresentarem uma linguagem mais acessível e temáticas atuais, possibilitam a articulação do discurso científico ao discurso didático, ampliando as relações que o aluno pode estabelecer entre o conhecimento formal (escolar) e o não-formal. Nesse sentido, é de fundamental importância a reflexão e a proposta de ações práticas de formação de professores acerca das formas de uso dos TDC's como estratégia de ensino.

Na perspectiva de Oliveira, Strieder e Gianotto (2018),

Considerando que os TDC são uma forma de divulgação científica, que a população pode ter acesso, é importante que os futuros professores saibam utilizá-los, a fim de levar os alunos a terem um olhar mais crítico para o que é divulgado nesses materiais. (Oliveira; Strieder; Gianotto, 2018, p. 493)

Na perspectiva da utilização desses materiais como recurso didático para o ensino de Ciências, Valério (2019) defende que tanto o livro didático quanto os TDC's caracterizam-se como grandes atores no processo de ensino e aprendizagem e,

quando articulados, configuram uma alternativa para tornar a aprendizagem escolar mais efetiva.

Segundo Zamboni (2001), considera-se que a divulgação científica (DC) não é uma simples tradução de conhecimentos científicos que seriam adaptados a um público que não domina determinados conceitos e procedimentos próprios da Ciência e que, apesar de também realizar a transposição de conhecimentos científicos, ao realizar tal tarefa, a DC se constitui como um novo gênero do discurso que possui características particulares que dizem respeito a essa nova atividade social (Zamboni, 2001).

Como entendido pelos autores citados, a DC consiste no resultado de uma atividade discursiva que se desenvolve em condições de produção inteiramente diferentes daquelas em que o conhecimento científico é produzido pelos cientistas. Compreendendo que a DC se constitui como um gênero do discurso específico, Nascimento e Rezende Júnior (2010b) afirmam que sua materialização se dá em diferentes gêneros textuais e, dessa forma, em torno dela giram múltiplos sentidos que a concretizam discursivamente nos textos verbais. Tais sentidos atribuídos à DC, muitas vezes, estão relacionados a palavras que permitem caracterizar essa atividade de divulgar ciência para um público de não especialistas.

Esses mesmos autores ainda destacam o papel essencial do professor como mediador discursivo em atividades pedagógicas que envolvam textos de DC, já que estes não foram produzidos com a função de servirem ao ensino formal:

Por essa peculiaridade que gira em torno do uso de TDC em aulas de Ciências, consideramos fundamental que cursos de formação (inicial e continuada) de professores incentivem a discussão das potencialidades e limitações que os TDC oferecem ao ensino de Ciências na escola e, indo um pouco além, que pesquisas sistemáticas investiguem tais contextos formativos e suas relações com esse gênero do discurso particular que é a DC. (Nascimento; Rezende Junior, 2010b, p. 116)

Os citados autores entendem que, apesar de poucos, os estudos que focalizam as experiências com TDC nas aulas de Ciências são necessários e que é na sala de aula que poderá se concretizar a parceria entre textos atuais de temas científicos com os conteúdos abordados no programa dos professores. Assim, pesquisas que acompanhem professores que façam uso dos TDC nas suas aulas são fundamentais para que melhor se compreenda o funcionamento dos textos e as relações simbólicas estabelecidas entre os sujeitos envolvidos (Nascimento; Rezende Junior, 2010b).

Segundo Gontijo, Mota e Oliveira (2015), os diversos meios e suportes de DC têm que ser pensados como um processo de educação científica, possibilitando aos cidadãos o reconhecimento da Ciência como parte integrante da cultura humana: “Os materiais de DC devem ser produzidos de tal forma que os cidadãos tenham familiaridade com os fatos científicos, os métodos e os objetivos da ciência. Assim, serão capazes de fazer julgamentos a respeito do fazer ciência” (Gontijo; Mota; Oliveira, 2015, p. 02).

Dados os argumentos aqui apresentados a respeito das potencialidades do uso de TDC como estratégia de ensino de Ciências na educação básica e da importância da formação de professores para o correto uso desses textos, uma das estratégias relevantes e que são parte dessa pesquisa está ligada ao estudo do potencial da produção dos próprios TDC's por futuros professores de Química. Para além da correta utilização dos textos em situação didática, é importante que os licenciandos dominem recursos de escrita e utilização de imagens, por exemplo, na produção de TDC, articulando textos de autoria própria, imagens e demais recursos comunicativos potencializadores do ensino, como analogias e metáforas.

Outro ponto a ser destacado está relacionado ao estímulo dado aos licenciandos a elaborarem seus próprios materiais, visando públicos não especialistas, englobando principalmente em áreas específicas sem materiais didáticos e paradidáticos disponíveis em abundância (por exemplo: temas de Biologia e Física Moderna e Contemporânea para o ensino médio). (Nascimento; Rezende Junior, 2010a, p. 06)

Uma das principais justificativas para a realização desta pesquisa está no fato de que a concepção sobre a Ciência e sobre a prática da investigação científica é um dos aspectos de conteúdo que devem ser parte do trabalho do professor de Química na escola e, portanto, de sua formação. É imprescindível que, ao ensinar Química e buscar o desenvolvimento de elementos da alfabetização científica entre os alunos, a concepção do professor sobre este tema deve estar teoricamente e conceitualmente abastecida por estudos e práticas pedagógicas desenvolvidas na sua formação inicial.

Seguindo essa linha, é importante que os professores também compreendam mais adequadamente a natureza da ciência e suas práticas geradoras do conhecimento. Além disso, são necessários recursos didáticos que possam ser empregados no sentido de favorecer o desenvolvimento de tais compreensões, haja vista que alguns materiais podem apresentar visões inadequadas sobre a construção da ciência. (Gontijo; Oliveira, 2015, p. 154)

Contudo, embora se defenda e se saiba da importância da utilização de TDC como ferramenta de contextualização dos conteúdos de Ciência na educação básica, ainda é importante saber como os futuros professores são formados ou colocados em situações práticas de construção de conhecimentos a respeito do uso destes textos. Assim, revela-se a importância de que estudos que analisam o resultado de práticas de formação de professores para o uso e, mais além, para a criação de TDC com fins didáticos sejam realizados.

Indo mais além, em um processo mais aprofundado, é importante compreender quais as concepções de Ciência e sobre Ciência, as visões do trabalho científico que os futuros professores de Ciências possuem e que podem, de certa maneira, ser objeto de sua construção de conhecimento em sala de aula.

A concepção do futuro professor de Química sobre a prática científica, é um ponto muito relevante, quando se diz respeito ao conteúdo sobre Ciência que fará parte do repertório de práticas desse docente. Nesse sentido, cabe refletir sobre a questão: quais sentidos sobre a prática da construção da Ciência fazem parte do repertório dos futuros professores de Química da educação básica?

Essa questão faz parte dessa pesquisa, em uma escala pontual e específica, conforme o pensamento apresentado por Vitorazzi e Silva (2020), ao discursarem sobre a relevância de conhecer os sentidos (representações sociais, no caso deles) dos futuros professores sobre o conteúdo científico.

Logo, a importância de conhecer as RS [representações sociais] que os professores constroem sobre o objeto deste estudo está relacionada ao fato de elas darem sentido a suas ações, pois estas são guiadas pelo conjunto de conhecimentos elaborados em relação à situação ou ao objeto com o qual se interagem. Por esse motivo, quando há interesse em conhecer como os professores reconhecem e colocam em prática o ensino de ciências, é fundamental explorar o conteúdo representacional acerca deste. (Vitorazzi; Silva, 2020, p. 06)

A partir desses princípios teóricos, esta pesquisa investigou como alunos de um curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) elaboram e manifestam conhecimento sobre elementos da prática científica em Textos de Divulgação Científica (TDC) escritos por eles a partir de pesquisas produzidas na própria instituição, procurando explorar o potencial da produção de TDC como forma de manifestação de conhecimentos sobre determinados conteúdos.

Especificamente, buscou-se acompanhar e analisar como os licenciandos

mobilizam conhecimentos e quais os conhecimentos são mobilizados sobre as práticas científicas quando são colocados diante da prática formativa de produzirem TDC com características de reportagem científica sobre pesquisas e/ou projetos realizados na própria Universidade, elencando quem são os responsáveis por divulgar as atividades e produções científicas, quando e onde são realizadas atividades nesse sentido.

A respeito da produção de TDC, Nascimento (2010) defende:

Desta forma, acreditamos que seja fundamental que durante sua formação o futuro professor tenha contato com diversos materiais, alguns deles que não necessariamente tenham sido elaborados com fins didáticos (como, por exemplo, os textos de divulgação científica — TDC), mas que ainda assim possam contribuir para a constituição de seu universo textual. E, indo além do exercício da leitura, pensarmos que os licenciandos podem e devem reconhecer a possibilidade de se tornarem autores de seus próprios textos a serem elaborados de acordo com a realidade de seu alunado. (Nascimento, 2010, p. 03)

Um ponto importante a ser destacado nesta pesquisa está relacionado à prática formativa de professores de Química que diz respeito à construção escrita de um TDC pelos próprios licenciandos. Entende-se, na perspectiva da prática formativa de elaboração desses textos, que tal atividade pode surtir resultados quando da construção de elementos importantes da divulgação científica, de reflexões a respeito do TDC e da forma de transpor características sobre a prática científica e o trabalho de cientistas para textos e palavras a serem utilizadas em sala de aula. É nessa perspectiva que a prática é analisada nesta pesquisa.

Com base nesses elementos de justificativas, foi desenvolvida esta pesquisa, que é um trabalho empírico, desenvolvido no ambiente de produção dos dados – uma disciplina de formação de professores e que se debruçou sobre a seguinte questão de pesquisa: *Como são expressos os elementos da prática científica e do processo de investigação científica por licenciandos em Química quando realizam a produção de um texto de divulgação científica sobre as pesquisas realizadas na UNIFEI?*

De forma específica, os objetivos principais desta pesquisa podem ser descritos como:

- Caracterizar os elementos da prática científica e do trabalho do pesquisador presentes nos TDC produzidos pelos licenciandos;
- Acompanhar e discutir os efeitos de uma prática formativa voltada para a produção de TDC por licenciandos no âmbito da formação de professores de Química.

Para fazer cumprir esses objetivos e diante da necessidade de caracterizar e referenciar os elementos da prática científica mobilizados e manifestados pelos licenciandos durante a prática da construção do TDC, optou-se pela fundamentação de referenciais que discutam as características do trabalho científico e da investigação científica, tendo como mote a Ciência como prática social. Um dos mais importantes pesquisadores que discutem a prática do cientista e a sua forma de trabalho e inserção da Ciência no mundo social é o sociólogo da Ciência Bruno Latour.

Latour é um dos referenciais mais importantes quando se discute a Ciência como prática social e a chamada Sociologia da Ciência. Em suas obras, trata-se sobre esses elementos do dia a dia da pesquisa científica, da sua prática; discutem-se as relações do trabalho do cientista na construção da pesquisa e a prática social; trabalha-se de forma teórica as relações entre Ciência e sociedade, o papel social do cientista, assim como a própria concepção de fato científico em uma perspectiva social. O autor discute, por exemplo, como é o cotidiano no laboratório e como se dá o financiamento para suas pesquisas, entre outros elementos.

Os elementos teóricos de Latour e seus interpretadores no Ensino de Ciências serão fundamentados no próximo capítulo e gerarão categorias que serão utilizadas para compreender a visão dos licenciandos sobre o tema da pesquisa.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Visto que o objetivo principal desta pesquisa está relacionado à construção de compreensões sobre a prática científica produzida nos materiais de divulgação científica feitos pelos licenciandos sobre as pesquisas realizadas na UNIFEI, é importante compreender os significados que podem haver sobre a prática científica em uma perspectiva teórica. Neste caso, o estudo se baseia nas concepções de Bruno Latour (1947 – 2022) sobre o trabalho do cientista presentes nas suas obras, fundamentalmente em “A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos” (Latour; Woolgar, 1997) e “Ciência em Ação” (Latour, 2006), além de seus interpretadores para a área de Ensino de Ciências.

### 2.1 As concepções sobre a prática científica em Bruno Latour

Bruno Latour foi um sociólogo, antropólogo e filósofo francês, conhecido por suas contribuições ao campo dos estudos na Sociologia das Ciências e da Tecnologia. Nascido em 1947 e falecido em 2022, Latour é conhecido por questionar as fronteiras tradicionais entre natureza e sociedade, argumentando que as duas estão profundamente interconectadas. Seu trabalho foi pioneiro ao desafiar a visão de que a Ciência é uma prática neutra e objetiva, revelando como ela é moldada por fatores sociais, políticos e culturais (Latour; Woolgar, 1997).

É importante considerar que as reflexões de Latour estão posicionadas especificamente nas questões sociais que envolvem o desenvolvimento e a construção da Ciência. Por exemplo, a ideia de que a busca por financiamento ou a relação entre os pares é preponderante para a construção do objeto científico e de cientista. A reflexão do autor coloca foco também na relação da Ciência com a sociedade, principalmente com aquilo que ele entende como relações humanas, financiamento de laboratórios e políticas científicas, assim como aquelas pessoas que são consideradas socialmente produtores de ciências ou não.

Segundo Latour (2006),

Como se explica que muitas outras pessoas que contam tanto na hora de dar poderes aos laboratórios deixem de contar na hora de fazer a lista do pessoal que trabalha com ciência? Se elas constituem a parte mais importante da tecnociência em todas as histórias que contei, como podem ser tão facilmente empurradas para fora do quadro? Para responder a isso, devemos lembrar

os julgamentos de responsabilidade definidos antes. Para acompanhar tais julgamentos, foi preciso fazer uma distinção entre o mecanismo primário de alistamento das pessoas e o mecanismo secundário de designação de uns poucos elementos entre os aliados alistados como causa do movimento geral. (Latour, 2006)

Sendo assim, um elemento importante da visão de Latour sobre a prática científica pode ser nomeado como “visibilidade da equipe de trabalho”. Questiona-se: O que define o cientista no processo de construção de um produto da Ciência é necessariamente a equipe líder de projeto ou aqueles todos que contribuíram com a realização de uma pesquisa?

Algumas reflexões sobre o cotidiano da fabricação da Ciência, tendo como base o trabalho do cientista, na visão do autor, colocam o desenvolvimento da Ciência também como um campo de estudo da Sociologia, uma vez que o próprio conhecimento científico passa a depender de subjetividades que estão relacionados ao mundo do trabalho do cientista e não necessariamente a uma neutralidade ou a um método científico que não tenha relações com práticas humanas.

É comum observar nos trabalhos de Latour o posicionamento em relação à Ciência como prática que pode ser determinado por fatores tais como a relação de amizade e poder entre cientistas e comunidades, a aceitação por determinado grupo de pesquisa, a qualidade ou a precariedade do equipamento científico utilizado por determinados grupos de cientistas e a relação com o financiamento da pesquisa, entre outros fatores subjetivos.

Afora as pessoas que fazem ciência, que a estudam, que a defendem ou que se submetem a ela, felizmente existem algumas outras, com formação científica ou não, que abrem as caixas-pretas para que os leigos possam dar uma olhadela. Apresentam-se com vários nomes diferentes (historiadores da ciência e da tecnologia, economistas, sociólogos, professores de ciências analistas de política científica, jornalistas, filósofos, cientistas e cidadãos interessados, antropólogos cognitivos ou psicólogos cognitivos), tendo na maioria das vezes em comum o interesse por algo que é genericamente rotulado “ciência, tecnologia e sociedade”. (Latour; Woolgar, 1997, p. 123)

Em resumo, uma das primeiras reflexões apresentadas por Latour diz respeito a um cotidiano de trabalho do pesquisador: será que isso é considerado então? Afinal, quem está realmente fazendo Ciência? Em textos de autores que se referenciam em Latour, ele é considerado como um autor muito realista, que afirma, por exemplo, que nunca se conseguiu modernizar a questão do investimento nas ciências. Em suas reflexões, o autor se refere a elementos como dinheiro, força de trabalho, instrumentos

e objetos novos, argumentos e inovações, ou seja, ‘coisas’ que dizem respeito ao dia a dia do cientista. Tais elementos são citados por Latour como se fossem ‘regras’ do trabalho científico.

Para o autor, o que os cientistas manipulam em seus laboratórios podem ser denominados de “híbridos”, ou seja, as considerações produzidas pelos cientistas são produtos de observações, com o auxílio de equipamentos, intermediadas por contextos científicos e políticos, configurando-se, assim, uma rede de atores humanos e não-humanos atuando mutuamente na produção de conhecimentos. Assim, toda produção científica é social, mas também é resultado de implicações do discurso e, igualmente, decorrências de fenômenos naturais, mas não pode ser moderada apenas por esses fatores (Latour; Woolgar, 1997).

Na perspectiva do referencial de Latour, o trabalho científico não é neutro nem mesmo independente, mas carrega relações de prática e também de conteúdo com os aspectos sociológicos, tais como aceitação pela comunidade ou mesmo precisão dos equipamentos de coleta e análise de dados. É importante considerar essa profunda relação entre o argumento científico e a percepção social da Ciência, uma vez que o cientista é, mais profundamente, parte da sociedade.

O argumento central proposto por Latour e Woolgar é que a ciência não se distingue de outras práticas sociais, como postula a epistemologia, em função de uma superioridade cognitiva derivada da racionalidade intrínseca a esta atividade. O cientista, como qualquer outro ator social, é alguém que se utiliza de estratégias persuasivas que visam garantir a aceitação dos enunciados por ele produzidos. (Kropf; Ferreira, 1998, p. 592)

Na obra intitulada “A Vida de Laboratório: a produção de fatos científicos” (Latour; Woolgar, 1997), os autores exploram a prática científica através de uma etnografia do cotidiano em um laboratório de neuroendocrinologia. A obra apresenta uma análise detalhada das interações, rituais e processos que ocorrem no ambiente de pesquisa, revelando a Ciência como uma construção social e desvelando o que faz parte do processo de produção da Ciência. Nesse sentido, esses elementos são constituintes de um conjunto de categorias que podem ser chamadas como “elementos da prática científica”.

A partir da leitura dos referenciais de Latour e Woolgar (1997) e de Latour (2006), foram elencados elementos que, *a priori*, poderiam ser utilizados para a análise dos TDC's. São exemplos desses elementos:

- **A construção de fatos científicos:** os autores mostram como os fatos científicos não são simplesmente “descobertos”, mas são o resultado de negociações, práticas e decisões cotidianas dos cientistas. Ao observar a vida no laboratório, eles revelam que o que é aceito como “fato” passa por um processo de construção envolvendo argumentos, experimentos, produção de dados e, em última análise, consenso entre os cientistas.
- **Dados e inscrição literária:** a obra de Latour e Woolgar (1997) introduz o conceito de “inscrição literária”, que se refere ao modo como os dados e resultados científicos são registrados, manipulados e transformados em gráficos, tabelas e artigos. Ou seja, trata-se da influência das formas de representação da ideia científica ou conceito que se está construindo.

Nesse processo, as tecnologias e dispositivos no laboratório desempenham um papel crucial, já que são os mediadores que permitem que fenômenos biológicos se tornem visíveis, mensuráveis e, eventualmente, aceitos como conhecimento científico.

Assim, em sua obra, Latour argumenta que o ato de inscrever observações e experimentos em formas materiais, como gráficos, tabelas ou descrições textuais, transforma elementos voláteis da natureza em artefatos fixos e inter-relacionados, que podem ser analisados, comparados e transportados para outros contextos científicos e sociais.

Essa prática de inscrição é central na construção do conhecimento científico, pois permite que informações sejam compartilhadas, questionadas e reproduzidas por outros atores, promovendo a objetividade e a legitimidade dos saberes produzidos (Latour; Woolgar, 1997).

Nosso observador lembra-se de que as inscrições produzidas por certas montagens ou aparelhos foram “levadas a sério” a partir do momento que puderam ser identificadas com outras inscrições produzidas nas mesmas condições. Em termos simples, os membros do laboratório aceitam melhor o fato de que uma inscrição esteja relacionada, sem ambiguidade, a uma substância que pertence ao mundo “exterior” (out there) quando conseguem encontrar uma outra inscrição similar a ela. Do mesmo modo, quando os outros reconhecem um enunciado similar, isso desempenha um papel importante na aceitação de um enunciado. (Latour; Woolgar, 1997)

- **A Ciência como construção social:** a obra de Latour e Woolgar (1997) foca nas práticas diárias dos cientistas, como a busca por financiamento, a competitividade acadêmica e a negociação de autoria em publicações. Os autores também enfatizam

a importância das redes sociais e profissionais que conectam cientistas, assim como a hierarquia e a dinâmica de poder no ambiente de pesquisa. Essa análise desafia a visão romântica do cientista isolado e apresenta a Ciência como uma atividade coletiva e profundamente influenciada por fatores externos.

Assim, é imprescindível compreender que, ao tratar da relação do cientista ser humano com o objeto da Ciência, Latour tem uma compreensão de relação homem-natureza que credita a esta relação a mesma importância na produção do fato científico.

Segundo Zanatta e Saavedra Filho (2020),

O papel do cientista é também fazer com que mais pessoas se engajem na disseminação espaço-temporal do fato criado (Latour, 2011). A verdade científica na visão latouriana é, então, entendida como uma construção do coletivo humano e não-humano, não causal, em forma de rede de atores e que, quanto mais disseminada no espaço e no tempo, mais estabelecida será (Zanatta; Saavedra, 2020, p. 1485).

Nesse sentido, Latour e Woolgar (1997) ainda mostram que a ciência não é apenas uma busca objetiva por verdades naturais, mas sim um conjunto de práticas sociais. Cientistas estão inseridos em uma rede de interações que envolvem disputas, negociações, colaborações e consensos. O trabalho científico é influenciado por fatores externos, como financiamento, hierarquias e a necessidade de publicar resultados. Ou seja, o conhecimento científico surge a partir de práticas sociais, e não de uma revelação “pura” da natureza. Nessa observação dos autores, há relações internas e externas das pessoas que estão no laboratório que são permeadas pelas relações humanas.

Mas pareceu ao nosso observador que tudo que era considerado como rotineiro no laboratório sem dúvida havia sido objeto de controvérsia nos artigos precedentes. Havia decorrido um período intermediário durante o qual um desenvolvimento progressivo tinha se produzido, transformando um debate animado em um fato instituído, não litigioso e que agora passava despercebido. (Latour; Woolgar, 1997, p. 77)

Percebe-se que ao discutir os aspectos da construção da Ciência com base em uma sociologia do trabalho do cientista, o autor apresenta interpretações que são essenciais para compreendermos a relação de causa e efeito entre o dia-a-dia dos cientistas e o resultado do processo de construção de uma ideia científica. Há dois aspectos que são destacáveis a ponto de se tornarem categorias de análise.

- **A linguagem como mediadora da realidade científica:** na visão dos autores, que permeia toda a obra, a linguagem desempenha um papel fundamental na construção do conhecimento científico. Eles observam que a escrita científica não é apenas uma forma de registrar descobertas, mas uma parte integrante do processo de construção dos fatos.

O uso de terminologia técnica, a padronização da escrita em artigos e a forma como os dados são apresentados são estratégias para tornar os argumentos científicos convincentes e aceitos pela comunidade. Assim, a realidade científica é mediada por práticas linguísticas, e não apenas por experimentos.

Lima, Ostermann e Cavalcanti (2018) discutem essa concepção.

Também, a partir deste estudo etnográfico, podemos chegar a conclusões sobre o que é o trabalho científico. Os cientistas, de acordo com Latour, são uma tribo de leitores e escritores. Eles leem os artigos produzidos por outros laboratórios e produzem seus próprios escritos. A escrita científica, entretanto, é diferente da literatura ficcional. (Lima, Ostermann e Cavalcanti, 2018, p. 378)

- **A contingência e a incerteza na Ciência:** Latour e Woolgar (1997) mostram que a produção do conhecimento científico está cercada de incertezas e ambiguidades. No início do processo, muitos dos achados científicos são provisórios e podem ser contestados.

O que eventualmente é estabelecido como um fato científico sólido é o resultado de um processo no qual hipóteses, experimentos e interpretações são testados, debatidos e negociados. Essa visão contrasta com a percepção popular de que a ciência avança de forma linear, baseada em descobertas objetivas e definitivas.

## 2.2 Latour na pesquisa em Ensino de Ciências

A presença do referencial de Latour (1997) nas pesquisas em ensino de ciências está bastante conectada à ideia de construção de conhecimentos sobre a prática científica e à participação deste autor nas discussões sobre a natureza das ciências, método científico etc. Trabalhos como os de Gontijo, Mota e Oliveira (2015), Zanatta e Saavedra Filho (2020) e de Lima, Ostermann e Cavalcanti (2018) fazem uso do referencial de Latour para compreender o Ensino de Ciências, principalmente com relação a uma concepção de natureza das ciências e do trabalho científico.

Segundo estas pesquisas e propostas derivadas delas, é importante que a visão de Ciência dos estudantes seja a mais completa possível e formada pelo conteúdo específico de cada Ciência, mas também por uma concepção de trabalho científico que não seja estigmatizada e que o compreenda também como parte da atividade humana e, portanto, sujeita aos fatores sociais de interferência.

Trata-se de uma visão de Ciência que remodela a relação de produção de conhecimento e natureza, ou como afirmam Zanatta e Saavedra (2020, p. 449): “Com uma postura mais profunda, Bruno Latour se destaca como proponente de uma reinterpretção integral do que chamamos de sociedade e natureza e das construções a partir das associações/articulações entre os diversos atores do mundo”.

Os mesmos autores ainda fazem uma importante relação entre a visão de Ciência propagada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a obra de Latour, a partir de uma defesa sobre a necessidade dessa relação:

Deste modo, considerando que a educação, em especial a educação científica, tem reflexo direto na emancipação do sujeito contemporâneo, entendemos que algumas questões exigem reflexões mais profundas, a saber: a partir de quais balizas filosóficas se estruturam a compreensão de mundo e de ciência nesse documento? As concepções de ciência e de fazer científico descritas pela BNCC subsidiam o ensino de ciências com vistas à não neutralidade e ao não determinismo tanto da ciência quanto da tecnologia? As diretrizes da área de Ciências da Natureza intervêm para a compreensão da participação de diversos e diferentes atores que constituem um conhecimento científico? (Zanatta; Saavedra, 2020, p. 457)

Para Lima, Ostermann e Cavalcanti (2018), a adoção da visão latouriana da atividade científica no ensino poderia revolucionar a forma como é praticada a Educação em Ciências. Para esses autores, deve-se, por exemplo, abrir a caixa preta da Física para que a construção das teorias seja trazida à luz, evidenciando o caráter processual da produção científica e, dessa maneira, rever a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) firmada numa reflexão mais profunda sobre a natureza da Ciência.

Ademais, o Ensino de Ciências deve fomentar a leitura e a escrita científica por meio de discussões sobre os elementos textuais característicos desta atividade.

Para esta pesquisa, é importante que seja expressa a relação dos trabalhos de Latour com o Ensino de Ciências, na medida em que se estudam essas concepções em um grupo de futuros professores. Por essa razão, o presente estudo se apoia também em trabalhos de estudiosos do referencial latouriano para o Ensino de

Ciências, de modo que os aspectos da prática da Ciência propostos por Gontijo, Mota e Oliveira (2015), que fizeram uma análise de Latour e Woolgar (1997), se juntaram aos elementos presentes nas obras de Latour, já elencados anteriormente, para compor as categorias que foram utilizadas na análise dos TDC's dos licenciandos.

Um resumo dos aspectos da prática da Ciência é apresentado a seguir, baseados em Gontijo, Mota e Oliveira (2015).

- **O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório:** a produção do conhecimento científico não acontece apenas dentro do laboratório, pois os pesquisadores que trabalham fora dele têm um importante papel na obtenção de financiamentos para seus projetos.
- **Os processos de inscrição literária:** práticas por meio das quais o conhecimento científico é transformado em registros duradouros (como textos e gráficos), permitindo sua circulação e estabilidade.
- **A publicação de artigos como tarefa essencial no trabalho do cientista:** necessidade de divulgar descobertas em periódicos especializados para validação e reconhecimento no campo científico.
- **O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa:** tarefa essencial dos pesquisadores de administrar recursos materiais e institucionais essenciais à execução de suas investigações.
- **O uso da literatura no discurso da Ciência:** utilização de publicações anteriores como fundamento argumentativo e como forma de vincular a pesquisa a um corpo de conhecimento validado.
- **O intercâmbio entre os pares (alianças entre pessoas):** relações entre cientistas que compartilham informações e reconhecimento, formando redes de confiança e colaboração.
- **Colaborações entre instituições públicas e privadas:** vínculos entre universidades, governo e setor privado para compartilhar interesses, recursos e desenvolvimento conjunto da Ciência.
- **O discurso da Ciência como prática persuasiva:** forma como cientistas estruturam suas apresentações para convencer diferentes públicos da legitimidade de seu trabalho.

- **Importância atribuída aos títulos e experiências do pesquisador:** valorização do histórico profissional e acadêmico como indicativo de autoridade científica e critério de reconhecimento.
- **Competição e busca por prestígio e recursos:** dinâmica competitiva entre atores científicos por financiamento, visibilidade e reconhecimento institucional.
- **O investimento do pesquisador no ciclo de credibilidade:** esforço contínuo para manter reputação e relevância científica por meio de publicações, vínculos e visibilidade acadêmica.

O Quadro 1 elenca aspectos da prática da Ciência descritos na obra de Latour e Woolgar (1997) bem como na de Gontijo, Mota e Oliveira (2015), considerados relevantes e organizados em categorias, as quais serviram de base para a análise dos TDC's dos licenciandos de que tratam esta pesquisa.

**Quadro 1: Aspectos da prática da Ciência.**

<b>CATEGORIAS</b>	<b>CONSIDERAÇÕES SOBRE AS CATEGORIAS</b>
A construção de fatos científicos (Latour; Woolgar, 1997)	É importante compreender que os dados científicos são construídos a partir de processos científicos e humanos e não apenas observados de forma neutra nas ciências.
A Ciência como construção social (Latour; Woolgar, 1997)	A Ciência é uma construção social, caracterizada pelo emprego de métodos científicos, mas também dos aspectos sociológicos, como as relações de poder e a concepção de mundo dos cientistas.
A linguagem como mediadora da realidade científica (Latour; Woolgar, 1997)	A linguagem é uma característica fundamental do conteúdo científico. Ressalta-se o fato de que a linguagem científica é direcionada a um público específico da Ciência ou determina os conteúdos que serão considerados produtos da Ciência ou não.
A contingência e a incerteza na Ciência (Latour; Woolgar, 1997)	É muito relevante que se ressalte o papel da incerteza, do acaso e da contingência na produção dos resultados científicos. Há atividades científicas nas quais os pesquisadores têm que lidar com o acaso e a contingência na realização das pesquisas.
O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório (Gontijo, Mota e Oliveira, 2015)	Ao mostrar a planta do laboratório, que se divide basicamente em escritório, biblioteca e bancadas, Latour e Woolgar (1997) destacam que a produção do conhecimento científico não acontece apenas nessas últimas. Detalhando os papéis dos atores que fazem parte de todo esse processo, eles ainda ampliam a visão de comunidade científica. Os pesquisadores que trabalham fora do laboratório têm um importante papel na obtenção de financiamentos para seus projetos.
Os processos de inscrição literária (Gontijo, Mota e Oliveira, 2015)	O laboratório pode ser visto como um “sistema de inscrição literária”, em que as etapas intermediárias se dão na forma de relatórios elaborados pelo corpo técnico, que registra os acontecimentos, analisa, compara dados e os compila na forma do produto final – o artigo. Os aparelhos diversos que produzem resultados, esquemas em folhas de papel, a identificação das amostras, materiais e reagentes, fichários e arquivos contendo dados de testes, também fazem parte da inscrição literária.
A publicação de artigos como tarefa essencial no trabalho do cientista (Gontijo; Mota; Oliveira, 2015)	As publicações constituem uma peça vital dentro da comunidade científica: “(...) a produção de artigos é a finalidade essencial de sua atividade” (Latour; Woolgar, 1997, p. 70). O reconhecimento, prestígio do pesquisador, obtenção e manutenção de recursos para a pesquisa estão diretamente ligados à sua produção acadêmica.

O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa (Gontijo, Mota e Oliveira, 2015)	Mesmo sendo uma parte burocrática do processo de se fazer Ciência, a questão econômica é uma das maiores preocupações em um laboratório. Sem o investimento e o apoio financeiro para manter ou ampliar sua pesquisa, o cientista não pode comprar materiais, equipamentos e insumos para prosseguir com seus projetos. “Informação é cara, além de todos os custos econômicos, soma-se tempo, energia, a carreira dos pesquisadores” (Latour; Woolgar, 1997, p. 270).
O uso da literatura no discurso da Ciência. (Gontijo, Mota e Oliveira, 2015)	Um ponto forte abordado por Latour e Woolgar (1997) são as conversas formais, isto é, aquelas nas quais os indivíduos se referem ao outro de maneira perfeitamente estruturada, como aparecem, por exemplo, nos artigos; e as conversas informais, que, segundo eles, são as mais frequentes no dia a dia do laboratório – e estas também têm geralmente como referência a literatura publicada.
O intercâmbio entre os pares [alianças entre pessoas] (Gontijo, Mota e Oliveira, 2015)	As pesquisas comumente são realizadas por meio de colaborações de outros pesquisadores, sejam da mesma área ou de áreas distintas, como nos estudos de natureza interdisciplinar. Essas colaborações favorecem compartilhamento de conhecimentos e técnicas especializadas, fortalecendo e ampliando a pesquisa, minimizando possíveis controvérsias.
Colaborações entre instituições públicas e privadas. (Gontijo, Mota e Oliveira, 2015)	O desenvolvimento das pesquisas também comumente envolve parcerias entre instituições, órgãos ou empresas que se interessam pelo trabalho. Tais parcerias desempenham um papel importante na obtenção de novos recursos materiais e humanos, além de conferir mais credibilidade ao trabalho.
O discurso da Ciência como prática persuasiva (Gontijo, Mota e Oliveira, 2015)	Outro ponto importante discutido Latour e Woolgar (1997) é a “arte da persuasão”. Por meio de estratégias como, por exemplo, os recursos linguísticos que direcionam e chamam a atenção para aspectos relevantes do trabalho ou uso de referências (argumento de autoridade), os pesquisadores buscam convencer os outros da importância do que fazem, da verdade que dizem e do interesse que existe no financiamento de seus projetos.
Importância atribuída aos títulos e experiências do pesquisador (Gontijo, Mota e Oliveira, 2015)	A influência de um pesquisador dentro da comunidade científica depende de todo um currículo construído ao longo de sua carreira. A lista de publicações, os prêmios recebidos, os financiamentos, as cartas de recomendação são indicadores da posição ocupada pelo pesquisador. Para Latour e Woolgar (1997), o currículo pode ser comparado ao relatório financeiro anual de uma empresa.
Competição e busca por prestígio e recursos. (Gontijo, Mota e Oliveira, 2015)	Os pesquisadores buscam constantemente que seus dados sejam aceitos e que seu trabalho tenha reconhecimento dos colegas. Para tal, eles analisam com cuidado o tipo de informação a ser veiculada, quando e onde elas podem ser apresentadas para a comunidade científica, bem como os direcionamentos da própria pesquisa. Empenham-se também em conseguir parcerias que lhes propiciem recursos para o desenvolvimento dos trabalhos.
O investimento do pesquisador no ciclo de credibilidade (Gontijo, Mota e Oliveira, 2015)	O ciclo de investimento em credibilidade constitui-se em aspecto importante no trabalho do cientista. Ao ganhar credibilidade, os pesquisadores favorecem o reinvestimento – e um ganho posterior de credibilidade. Dessa forma, a credibilidade dos pesquisadores está diretamente relacionada ao desdobramento contínuo de recursos para seus trabalhos. Para Latour e Woolgar (1997), o sinal de um investimento bem sucedido pode ser “o número de telefonemas recebidos, a aceitação de seus artigos, o interesse que os outros demonstram pelo seu trabalho, [...] que seus dados se acumulem de maneira mais confiável e formem um conjunto mais digno de crédito” (p. 233).

**Fonte:** Elaborado pelo autor, com base nos referenciais de Latour e Woolgar (1997) e de Gontijo, Mota e Oliveira (2015).

A partir dessas referências sobre a compreensão do trabalho científico e desse conjunto categórico, será analisada a compreensão expressa pelos licenciandos nos textos de divulgação científica produzidos por eles no contexto de uma prática formativa sobre divulgação científica. Os procedimentos metodológicos para coleta e análise de dados são expressos a seguir.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Como já informado, o objetivo principal da pesquisa é analisar os elementos da prática científica expressos em textos de divulgação científica produzidos por futuros professores de Ciências. Compete ao pesquisador compreender o papel desta prática formativa de produção de TDC pelos licenciandos como estratégia de desenvolvimento de uma concepção sobre Ciência.

Sendo assim, a abordagem realizada é de natureza qualitativa, com pesquisa de campo desenvolvida em uma disciplina de formação de professores e divulgação científica, e os procedimentos foram os exploratórios de caráter descritivo.

Segundo Creswell(2007),

A pesquisa qualitativa usa métodos múltiplos que são interativos e humanísticos. Os métodos de coleta de dados estão crescendo e cada vez mais envolvem participação ativa dos participantes e sensibilidade aos participantes do estudo. Os pesquisadores qualitativos buscam o envolvimento dos participantes na coleta de dados e tentam estabelecer harmonia e credibilidade com as pessoas no estudo. (Creswell, 2007, p.187)

A pesquisa se configura como exploratória e de campo, na perspectiva de Creswell (2007), pois os dados foram produzidos a partir do acompanhamento do processo de formação dos licenciandos e analisando os resultados empíricos a partir dos TDC's produzidos. Ainda, se explora a relação entre a prática de formação desenvolvida e seus resultados quanto aos elementos da prática científica.

Os TDC's produzidos pelos alunos foram analisados na perspectiva da Análise Textual Discursiva (ATD), de acordo com Moraes e Galliazzi (2007), considerando-se a constituição das categorias e agrupamentos que versam sobre os elementos da prática científicamobilizados pelos licenciandos e tendo como referencial para esses elementos as categorias produzidas a partir de Latour e Woolgar (1997) e Latour (2006) e que podem ser encontradas no Quadro 1.

#### **3.1 A disciplina de Prática de Ensino de Química: contexto de produção dos dados**

Como vem sendo informado, os dados foram produzidos a partir de TDC's produzidos por licenciandos em uma disciplina de formação de professores de

Química e divulgação científica, do grupo das Práticas de Ensino de um curso de Licenciatura em Química. O contexto desta disciplina é importante para a produção dos dados, uma vez que os referidos TDC's foram produzidos por licenciandos como um dos trabalhos avaliativos desta disciplina.

O pesquisador acompanhou as aulas da referida disciplina na condição de ouvinte, produzindo anotações e considerações sobre o conteúdo que foram utilizados para contextualizar as análises de dados da pesquisa.

A disciplina Instrumentação para o Ensino de Química III, inicialmente com uma carga horária de 32 horas-aulas presenciais e 32 horas-aulas no formato Educação a Distância (EaD), foi ministrada às terças-feiras, das 19h às 20h40, em sala de aula do Instituto de Física e Química (IFQ), da UNIFEI, no primeiro semestre de 2023. Nesse sentido, os sujeitos autores dos TDC são licenciandos em Química em processo de formação inicial para o ensino de Química na educação básica.

A ementa da disciplina versa sobre as estratégias de divulgação científica e o uso didático dos recursos da DC, contando com os seguintes tópicos:

- i.) Histórico e conceitos da divulgação científica e da educação não formal;
- ii.) O ensino de Ciências em espaços não formais;
- iii.) A divulgação científica em sala de aula;
- iv.) Elaboração de projetos de divulgação científica para a comunidade.

O conteúdo programático da disciplina era o seguinte:

- I – Educação em espaços formais e não formais;
- II – Histórico da divulgação científica no Brasil;
- III – Definições de divulgação, popularização, disseminação científica etc.;
- IV – Alfabetização científica;
- V – A linguagem da divulgação científica.
- VI – Ferramentas de divulgação científica em sala de aula;
- VII – A mediação em espaços de divulgação científica;
- VIII - Feiras, exposições, olimpíadas;
- IX - Centros e museus de ciências;
- X - Desenvolvimento de projetos de divulgação científica para a comunidade.

A coleta de dados desta pesquisa foi desenvolvida fundamentalmente na primeira metade da disciplina, quando se abordava especificamente os TDC's como

recurso de DC para o ensino de Química.

O planejamento das atividades da disciplina para o ano de 2023 pode ser acompanhado no Quadro 2, que apresenta o plano de curso detalhado e foi cedido pela docente da disciplina:

**Quadro 2:** Planejamento das atividades da Disciplina Instrumentação para o Ensino de Química III

ITEM	DATA	AULA PRESENCIAL (semanal – 2h-a)	CONTEÚDO EaD (quinzenal 4h-a)
1	14-03	Apresentação da disciplina Conceitos da DC, Educação formal e não formal	Tarefa 1 – Análise de atividade formais e não formais
2	21-03	Histórico DC	Tarefa 2 – Análise de modelo de DC
3	28-03	Alfabetização científica e DC	
4	04-04	Modelos de comunicação pública da ciência	
5	11-04	Linguagem do discurso da DC e características dos TDC	Tarefa 3 – Análise de características de TDC
6	18-04	Ferramentas e estratégias para produção de DC (Participação da equipe do “Sua Ciência”)	Tarefa 4 – Análise de atividades de DC na e para escola
7	25-04	Atividade em sala – Discussão e apresentação da proposta de TDC	
8	02-05	Feiras e clubes de ciência na escola	
9	09-05	DC em sala de aula	Tarefa 5 – Análise de atividade de DC em sala de aula
10	16-05	Atividade em sala – Planejamento do projeto de DC na escola	Tarefa 6 – Elaboração de SD
11	23-05	Propósitos da DC	
	30-05	(Não houve aula)	Tarefa 7 – Entrega do TDC final
12	06-06	(Palestra com a professora Ivanise - CAPES)	Tarefa 8 – Relato do projeto de DC na escola
13	13-06	Educação em centros e museus de ciências	
	15-06	(Atividade na EEWB - Colégio Agrícola)	
14	20-06	Aula sobre TDC	
15	27-06	Mediação em espaços não formais	
16	04-07	Seminário – Apresentação do texto de DC	
17	11-07	Projeto de DC (aplicação na escola; sem aula)	
18	18-07	Projeto de DC (aplicação na escola; sem aula)	

**Fonte:** Docente da disciplina.

A disciplina foi frequentada pelo pesquisador a fim de acompanhar a produção dos dados e o contexto de criação dos TDC's pelos licenciandos. Todos os alunos participantes da disciplina receberam um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), cujo modelo está nos Apêndices desta dissertação e por meio do qual cada licenciando(a) era convidado(a) a participar como voluntário(a) das atividades da

pesquisa realizada pelo mestrando.

O TCLE apresentava aos licenciandos o objetivo geral e os objetivos específicos da pesquisa e a cada participante era informado que ele(a) poderia desistir de participar da pesquisa caso sentisse qualquer desconforto, assim como devido a outros motivos particulares, sem que houvesse penalidades ou problemas decorrentes.

Os dados analisados são constituídos pelos TDC's produzidos pelos licenciandos e que foram parte do primeiro trabalho da disciplina, no qual os licenciandos foram convidados, a partir do estudo prévio dos TDC's de revistas de divulgação de pesquisas científicas, a produzirem seus próprios textos com características de reportagem científica.

Os textos de divulgação científica produzidos pelos licenciandos deveriam ter características de reportagens científicas e versarem sobre pesquisas realizadas na UNIFEI. Os licenciandos foram convidados a conhecer grupos de pesquisa, projetos de pesquisa ou projetos individuais de docentes da Universidade, estudarem estes trabalhos de pesquisa e produzirem textos com características de reportagem científica, fazendo a divulgação destas pesquisas. Além disso, seria importante que esses TDC's pudessem ser utilizados em atividades de divulgação científica na educação básica.

Os textos produzidos seguiram algumas regras sobre formatação e número de páginas descritas pela docente da disciplina e os licenciandos tiveram em torno de 6 semanas para a escolha dos temas e produção dos textos de divulgação científica, que foram entregues e apresentados em uma das aulas da disciplina.

A partir desses textos é que foi possível realizar a análise dos elementos sobre a prática científica e trabalho dos cientistas que os licenciandos optaram por expressar em seus textos. Ressalta-se aqui a importância de que essas características sejam estudadas nos textos, uma vez que entende-se que a produção de textos de divulgação científica têm potencial de expressar as concepções dos licenciandos sobre este tema da investigação científica e da prática científica, que se constitui como uma das características formativas que se pretende estudar no processo de formação dos futuros professores de Química.

O Quadro 3 apresenta os textos que foram analisados e suas temáticas, totalizando 09 TDC's produzidos individualmente e analisados nesta pesquisa.

**Quadro 3:** Lista com os códigos e títulos dos TDC's analisados na pesquisa.

<b>CÓDIGO DO TDC</b>	<b>TEMA(TÍTULO) DO TDC</b>
TDC 1	Astronomia, Pandemia e a Internet
TDC 2	Como quebrar o estereótipo da ciência e continuar sendo um cientista?
TDC 3	Hidrogênio Verde: Universidade Federal de Itajubá é escolhida por agência alemã para receber usina de hidrogênio
TDC 4	Uma abordagem inovadora da Ecologia na Serra da Mantiqueira
TDC 5	Histórias Noturnas: memória oral e territorialidades rurais em bicicleta
TDC 6	Importância do controle de qualidade antes da explosão
TDC 7	Como a UNIFEI está revolucionando o tratamento de resíduos químicos e reduzindo impactos ambientais
TDC 8	Fontes Renováveis - O Poder do Sol: como o Dish Stirling pode mudar o mundo
TDC 9	Do meio acadêmico ao popular: como uma instituição sem fins lucrativos fomenta a pesquisa em universidades brasileiras e faz divulgação científica

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Os TDC's produzidos pelos licenciandos foram submetidos a um processo de Análise Textual Discursiva (ATD), uma ferramenta de análise de textos escritos que se adequa bastante bem aos propósitos desta pesquisa, uma vez que permite a separação de unidades de significado dos textos em categorias que permitem a discussão dos sentidos atribuídos a determinados conteúdos a partir dessa unitarização.

### 3.2 Análise Textual Discursiva

Os textos produzidos pelos licenciandos foram avaliados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), tendo como base Moraes e Galiazzi (2006 e 2007) e Moraes (2003), além de trabalhos de pesquisa que se utilizaram desse referencial metodológico de análise, tal como Silva (2010) e Gontijo, Mota e Oliveira (2015).

Segundo Gontijo, Mota e Oliveira (2015):

Esse método é definido como um processo de compreensão do corpus analítico que envolve uma sequência de três componentes: a desconstrução do texto - unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários por meio de categorização (que pode emergir dos dados ou ser definida *a priori*); e a captação do emergente em que a compreensão é comunicada e validada. (Gontijo, Mota; Oliveira, 2015).

De acordo com os autores, a unitarização ou desconstrução caracteriza-se por uma leitura cuidadosa e aprofundada dos dados em um movimento de separação das

unidades significativas. Depois, realiza-se a categorização, para estabelecer relações entre as unidades de significado, combinando-as, classificando-as e formando as categorias. Por fim, na captação do novo emergente, realiza-se a construção de um metatexto pelo pesquisador, tecendo-se considerações sobre as categorias que ele construiu.

Como explicado por Silva (2010), a técnica da ATD tem um caráter fundamentalmente qualitativo, na medida em que os textos são reconstruídos de forma a expressar as principais ideias manifestadas pelos autores de um texto.

Nas palavras dos autores Moraes e Galiuzzi (2007):

A análise textual discursiva corresponde a uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de promover novas compreensões sobre os fenômenos e discursos. Insere-se entre os extremos da análise de conteúdo tradicional e a análise de discurso, representando um movimento interpretativo de caráter hermenêutico. (Moraes; Galiuzzi, 2007, p. 39).

Assim, a atenção da pesquisa é voltada aos conteúdos conceituais presentes nos discursos de cada autor de texto analisado, podendo ser expressos pelas categorias em que foram caracterizados e pelos metatextos construídos a partir dessas categorias.

O primeiro passo a ser executado é a leitura do discurso de cada um dos participantes. A seguir, inicia-se o trabalho de Desconstrução e Unitarização dos dados obtidos. Nesse processo, são extraídos dos discursos trechos que comportam sentidos interessantes à pesquisa, os quais são denominados “Unidades de Significados” (US), segundo Moraes (2003).

A Unitarização é definida por Moraes (2003) como sendo:

[...] processo de desmontagem ou desintegração dos textos, destacando seus elementos constituintes. Implica colocar o foco nos detalhes e nas partes componentes, um processo de divisão que toda análise implica. Com essa fragmentação ou desconstrução dos textos, pretende-se conseguir perceber os sentidos dos textos em diferentes limites de seus pormenores, ainda que compreendendo que um limite final e absoluto nunca é atingido (Moraes, 2003, p. 35).

Então, nesta etapa da análise, os textos são lidos, e são separados aqueles trechos que remetem às características apontadas pelo referencial teórico. É recomendado reescrever as US de forma que sejam explicitadas suas características

interessantes ao trabalho e, se necessário, atribuir-lhes um título representativo. Sobre o papel do pesquisador nesta fase das análises, os autores argumentam:

Constitui um esforço de interpretação e construção pessoal do pesquisador em relação aos significantes do “corpus”. É um movimento de aplicação de teorias, sejam conscientes ou tácitas, implicando necessariamente o envolvimento da subjetividade do pesquisador. (Moraes; Galiuzzi, 2007, p. 53)

Atente-se que é importante prestar atenção aos “sentidos que os autores dos textos pretenderam expressar. Isto implica exercitar uma atitude de respeito ao outro, uma atitude fenomenológica de deixar que o fenômeno se manifeste” (Moraes; Galiuzzi, 2007, p. 53).

Após a determinação das US de cada discurso, passa-se à classificação das unidades de cada grupo em relação à convergência das ideias expressas. As US que convergem são classificadas a partir do processo de Categorização, que consiste em agrupar unidades semelhantes segundo a convergência dos discursos em grupos (categorias), denominados genericamente.

Sobre esses passos no processo de análise, Moraes e Galiuzzi (2007) comentam:

Se no primeiro momento da análise textual qualitativa se processa uma separação, isolamento e fragmentação de unidades de significado, na categorização, o segundo momento da análise, o trabalho dá-se no sentido inverso: estabelecer relações, reunir semelhantes, construir categorias. O primeiro é um movimento de desorganização e desconstrução, uma análise propriamente dita; já o segundo é de produção de uma nova ordem, uma nova compreensão, uma nova síntese. (Moraes; Galiuzzi, 2007, p.23)

A forma de construção das categorias é explicada pelos autores da seguinte maneira:

Estas podem ser montadas de forma dedutiva ou indutiva, sendo que a primeira implica em construir categorias previamente, baseadas na teoria que se segue e a segunda implica produzir categorias no decorrer das leituras (p.23). No entanto, a leitura dos textos e o processo de unitarização pode revelar um produtor de significados e, dessa maneira, optamos por seguir uma terceira vertente de análise, a qual o autor chama de método misto. (Moraes; Galiuzzi, 2007, p. 16)

Assim, as US foram reunidas de acordo com os significados e analisadas na perspectiva dos elementos da prática científica a partir dos referenciais de Latour estudados nesta pesquisa. As categorias são constituídas pelos elementos teóricos já

apresentados no Quadro 1.

Ao contrário da análise de conteúdo tradicional, que tem regras como mútua exclusividade na categorização das US, na ATD uma mesma US pode ser categorizada em duas categorias diferentes, desde que a relação da US com cada categoria seja explicitada. Assim, um mesmo excerto de fala pode ser interpretado como pertencente a mais de uma categoria. Moraes (2003) comenta sobre isso:

Não obstante, quando se trata da propriedade de “exclusão mútua”, uma outra propriedade de um conjunto de categorias, já não há a mesma concordância. Mesmo que nas formas mais tradicionais de análise de conteúdo se exija que um mesmo dado seja categorizado em uma única categoria, o critério da exclusão mútua, entendemos que esse critério já não se sustenta frente às múltiplas leituras de um texto. Uma mesma unidade pode ser lida de diferentes perspectivas, resultando em múltiplos sentidos, dependendo do foco ou da perspectiva em que seja examinada. Por essa razão, aceitamos que uma mesma unidade possa ser classificada em mais de uma categoria, ainda que com sentidos diferentes. Isso representa um movimento positivo no sentido da superação da fragmentação, em direção a descrições e compreensões mais holísticas e globalizadas. (Moraes, 2003, p. 10)

Após a categorização, é feita a análise segundo a bibliografia e a construção de argumentos para a compreensão do fenômeno pesquisado e para encontrar sentidos novos e diferentes dos que integravam os textos originais.

São criados, então, os metatextos, ou seja, novas construções dos textos originais, explicitando as categorias encontradas e construindo argumentos e comentários sobre as principais categorias deste texto.

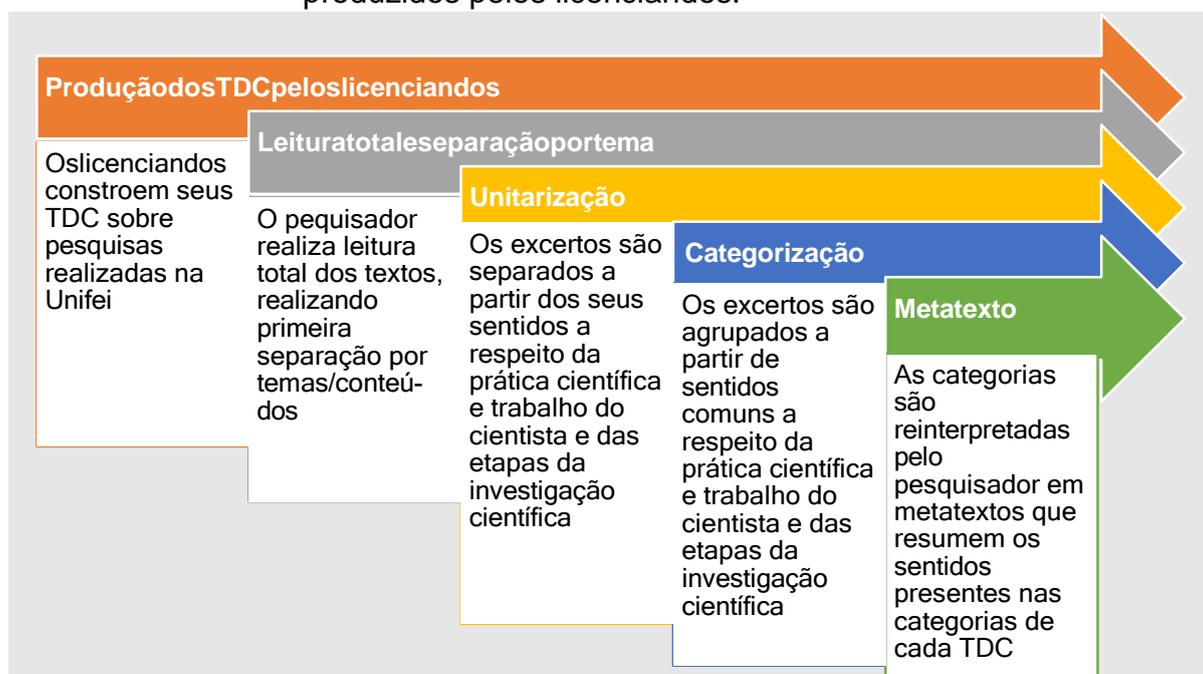
Com a unitarização e a categorização são construídas as bases do metatexto. Uma vez construídas as categorias, estabelecem-se pontes entre elas, investigam-se possíveis sequências em que podem ser organizadas, sempre no sentido de expressar com maior clareza as novas intuições e compreensões atingidas. E, simultaneamente o pesquisador pode produzir textos parciais para as diferentes categorias que, gradativamente, poderão ser integrados na estruturação do texto como um todo. (Moraes; Galiuzzi, 2007, p. 33)

Segundo Silva (2010), a partir das concepções dos referenciais originais aplicados à análise de textos de ensino de Física, a validade da construção dos metatextos deve ser bastante rigorosa, para que possam ser analisados segundo um padrão de imparcialidade. Moraes e Galiuzzi (2007) recomendam que se construam os metatextos de forma que apresentem apenas informações contidas nas Categorias. Assim, todas as frases escritas pelo pesquisador em seus metatextos

devem se referir a categorias encontradas no corpus.

A Figura 1 apresenta um esquema organizacional do processo de análise que foi implementado sobre os TDC's produzidos pelos licenciandos.

**Figura 1:** Procedimento metodológico de Análise Textual Discursiva dos TDC's produzidos pelos licenciandos.



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

## 4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Tendo conhecidos os objetivos da pesquisa, a análise de dados se baseia fundamentalmente na aplicação das etapas da ATD aos textos elaborados pelos licenciandos em Química, além da compilação em quadros das informações relativas aos excertos dos TDC's. Os dados obtidos foram analisados separadamente para cada TDC, buscando relatar as categorias de conhecimento sobre a prática científica para cada um dos diferentes TDC's produzidos.

Posteriormente, procurou-se agrupar por categorias os excertos de cada TDC correspondentes a cada uma delas. Procedeu-se, então, a análise e discussão, com considerações sobre os resultados para cada categoria e, por fim, fez-se uma apresentação geral dos resultados por TDC.

### 4.1 Informações sobre as categorias de análise dos TDC's

Os licenciandos em Química participantes da disciplina "Instrumentação para o Ensino de Química III" receberam a proposta de desenvolverem TDC's sobre pesquisas realizadas na Universidade onde estudam. Após sua elaboração e entrega pelos licenciandos, os TDC's foram submetidos às técnicas da ATD para uma maior compreensão das manifestações mais expressivas dos textos.

Os TDC's foram lidos e desconstruídos para a explicitação dos significados principais com relação a cada uma das 15 categorias que representam a prática científica na visão de Latour e de seus interpretadores e que estão elencadas abaixo:

- 1 - A construção de fatos científicos;
- 2 - A Ciência como construção social;
- 3 - A linguagem como mediadora da realidade científica;
- 4 - A contingência e a incerteza na Ciência;
- 5 - O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório;
- 6 - Os processos de inscrição literária;
- 7 - A publicação de artigos como tarefa essencial no trabalho do cientista;
- 8 - O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa;
- 9 - O uso da literatura no discurso da Ciência;
- 10 - O intercâmbio entre os pares (alianças entre pessoas);

- 11 - Colaborações entre instituições públicas e privadas;
- 12 - O discurso da Ciência como prática persuasiva;
- 13 - Importância atribuída aos títulos e experiências do pesquisador;
- 14 - Competição e busca por prestígio e recursos;
- 15 - O investimento do pesquisador no ciclo de credibilidade.

Tendo como base tais categorias, os TDC's foram analisados, procurando-se identificar cada um de seus trechos com uma ou mais categorias. Os resultados gerais, compilando as categorias mais presentes e a distribuição de categorias por TDC, dão conta de informar aqueles elementos da prática científica que são expressos por licenciandos em Química quando se colocam em situação de autoria de TDC's sobre pesquisas científicas.

Para o desenvolvimento da atividade de redação dos TDC's, os licenciandos receberam um conhecimento básico conceitual sobre divulgação científica, conforme pode ser conhecido na ementa já apresentada anteriormente. Após sua elaboração e entrega pelo licenciandos à docente da disciplina, os textos foram repassados ao pesquisador e analisados seguindo os preceitos teóricos elencados no Capítulo 2 desta dissertação e culminaram nos resultados descritos a seguir.

Cabe ressaltar que, dos 12 licenciandos inscritos na disciplina "Instrumentação para o Ensino de Química III", 9 escreveram seus textos, os quais são postos sob análise. É importante esclarecer que não era esperado que os autores dos TDC's tivessem conhecimento prévio de cada uma das categorias ou que construíssem seus textos procurando inserir determinado trecho em uma ou outra categoria.

A disciplina tratava do uso de TDC no ensino de Ciências e apresentava elementos gerais da constituição dos TDC's e do seu uso pedagógico. Nesse sentido, os licenciandos tiveram liberdade para desenvolver seus textos da forma como quisessem, e os excertos escolhidos para análise dos 9 TDC's desenvolvidos foram classificados nas categorias acima elencadas.

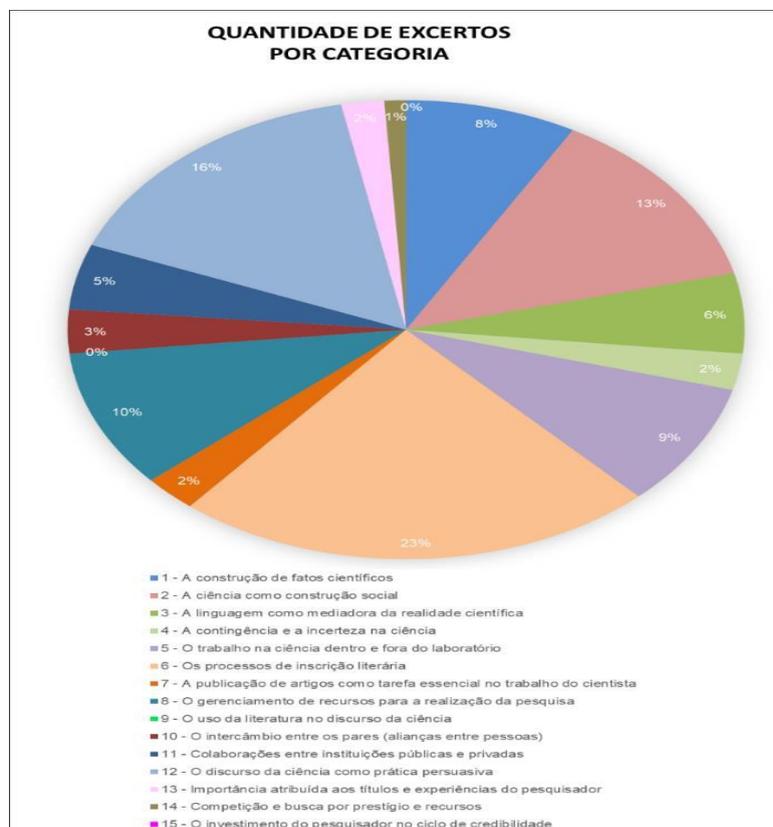
Pode-se ter a seguinte visão geral da quantidade de excertos de todos os TDC's por categoria, por meio do quadro apresentado a seguir:

**Quadro 4:** Quantidade de excertos de todos os TDC's por categoria.

CATEGORIAS	QUANTIDADE DE EXCERTOS
6 - Os processos de inscrição literária	45
12 - O discurso da Ciência como prática persuasiva	31
2 - A Ciência como construção social	25
8 - O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa	19
5 - O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório	17
1 - A construção de fatos científicos	16
3 - A linguagem como mediadora da realidade científica	11
11 - Colaborações entre instituições públicas e privadas	9
10 - O intercâmbio entre os pares (alianças entre pessoas)	6
4 - A contingência e a incerteza na Ciência	5
7 - A publicação de artigos como tarefa essencial no trabalho do cientista	5
13 - Importância atribuída aos títulos e experiências do pesquisador	4
14 - Competição e busca por prestígio e recursos	2
9 - O uso da literatura no discurso da Ciência	0
15 - O investimento do pesquisador no ciclo de credibilidade	0

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para melhor visualização da quantidade de excertos de todos os TDC's em cada uma das categorias, foi elaborado o seguinte gráfico:

**Figura 2:** Quantidade de excertos de todos os TDC's por categoria.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Pode-se observar, na Figura 2, a predominância das categorias “Os processos de inscrição literária”, “O discurso da ciência como prática persuasiva” e “A ciência como construção social” em relação às outras. Isso significa, entre outros entendimentos, que quando os licenciandos realizam as escolhas para a construção dos seus TDC's, eles abordam as formas como os resultados das pesquisas são divulgados nos meios de comunicação, falam dos conteúdos específicos relacionados às pesquisas e projetos realizados e expressam a importância daquela ação ou resultado de pesquisa para a sociedade.

Entende-se que, na perspectiva de Latour, os licenciandos carregam, em geral, a percepção de que, ao explicar a forma como um resultado científico é construído, os aspectos mais relevantes são a construção dos dados, o conteúdo científico em elaboração e o impacto social, e que ainda deve-se caminhar em relação a uma compreensão da prática científica que expresse as relações humanas na construção do fato científico.

Kropf e Ferreira (1998), a esse respeito, argumentam que:

Nesse sentido, Woolgar ressalta que a compreensão mais substantiva das questões para as quais se direciona o esforço analítico dos estudos de laboratório exige que se vá além de uma concepção instrumental e que se adote uma concepção reflexiva da etnografia, que é o que efetivamente representa o principal propósito desse esforço. (Kropf; Ferreira, 1998, p. 591)

Outra possibilidade de interpretação destas categorias majoritárias é o fato de que, na universidade, no processo de formação científica dos licenciandos, a construção da Ciência também é vista como um empreendimento que envolve o cientista e seu laboratório, tal como argumentado também por Zanon, Almeida e Queiroz (2007), quando estudaram argumentos de licenciandos em Química sobre o processo de construção da Ciência.

As autoras percebem que: “O alto valor que dedicaram às práticas é provavelmente a razão pela qual destacaram, nos depoimentos, somente aquelas atividades que tiveram oportunidade de realizar com suas próprias mãos, nos laboratórios de ensino” (Zanon; Almeida; Queiroz, 2007, p. 68).

Além disso, em menor número, os licenciandos ainda expressam compreensões da prática científica que são representados pelas categorias “O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório”, “A construção de fatos científicos” e “O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa”. Nesse sentido, alguns

TDC's se propuseram a enfatizar a forma como os dados são construídos no laboratório e os aspectos relacionais do desenvolvimento das pesquisas, tais como a relação com outros laboratórios e espaços e o financiamento das pesquisas. Essas características estão entre aquelas que Latour discute como fundamentais na construção das ideias científicas, tal como afirmam Zanon, Almeida e Queiroz (2007).

O aspecto societário da Ciência é um dos que estão presentes na leitura do texto de Latour e Woolgar (1997), mas parece não ser contemplado na concepção inicial de muitos licenciandos. O novo olhar sobre a Ciência, desnaturalizado, próprio dos estudos de laboratório, resulta de princípio metodológico que faz notar a construção dos fatos ali produzidos, os fatos científicos (Latour; Woolgar, 1997).

No entanto, é importante compreender também que alguns sentidos são manifestados em alguns TDC's mais do que em outros. Por meio do quadro a seguir, pode-se também ter a seguinte visão geral da quantidade de TDC por categoria, com destaque para as categorias em que há maior número de textos.

**Quadro 5:** Quantidade de TDC's por categoria.

CATEGORIAS	QUANTIDADE DE TDC's
1 - A construção de fatos científicos	5
2 - A Ciência como construção social	7
3 - A linguagem como mediadora da realidade científica	6
4 - A contingência e a incerteza na Ciência	1
5 - O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório	4
6 - Os processos de inscrição literária	6
7 - A publicação de artigos como tarefa essencial no trabalho do cientista	2
8 - O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa	4
9 - O uso da literatura no discurso da Ciência	0
10 - O intercâmbio entre os pares (alianças entre pessoas)	4
11 - Colaborações entre instituições públicas e privadas	2
12 - O discurso da Ciência como prática persuasiva	5
13 - Importância atribuída aos títulos e experiências do pesquisador	3
14 - Competição e busca por prestígio e recursos	1
15 - O investimento do pesquisador no ciclo de credibilidade	0

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Percebe-se no Quadro 5 que todos os TDC's manifestam conhecimentos das 13 categorias encontradas, dentre as 15 que foram propostas. Alguns TDC's concentram em maior número algumas categorias, representando que, a depender da pesquisa ou projeto que tenha sido relatado, alguns aspectos da prática científica possam ser mais ou menos presentes. Por exemplo, a categoria "Competição e busca por prestígio e recursos" foi contemplada em apenas um TDC. Já as categorias "A

publicação de artigos como tarefa essencial no trabalho do cientista” e “Colaborações entre instituições públicas e privadas”, que são importantes características da construção dos fatos científicos na perspectiva de Latour, são contempladas, cada uma, por dois dos 9 TDC’s.

Por outro lado, as categorias que dizem respeito ao conteúdo da Ciência e seus procedimentos técnicos são aquelas que são ressaltadas pelos licenciandos na maioria dos TDC’s. Esse resultado geral também ajuda a confirmar a ideia de que, para os licenciandos, mesmo no curso de formação de professores, ainda é necessário investir na problematização do processo de construção do fato científico. Os licenciandos ainda apresentam, em geral, uma visão de trabalho científico neutra e vinculada apenas a procedimentos metodológicos e análise de dados.

Na perspectiva de Latour, o laboratório é permeado por relações sociais e de poder que determinam, além da técnica, como um fato científico será construído, e essas características ainda estão distantes da compreensão dos licenciandos sobre o processo de construção da Ciência.

Massoni e Moreira (2017) refletem sobre como Latour entende esse processo:

A vivência no laboratório por longo tempo (dois anos) permitiu a Latour afirmar que o fator humano (o pesquisador como elemento de um grupo) e suas qualidades políticas são cruciais tanto para provar um argumento quanto para vencer em habilidade um adversário. (Massoni; Moreira, 2017, p. 68)

Neste estudo, é possível, ainda, ter uma visão geral da quantidade de excertos de cada TDC por categoria, por meio do Quadro 6, apresentado a seguir.

**Quadro 6:** Quantidade de excertos de cada TDC por categoria.

<b>CATEGORIAS</b>	<b>TEXTOS</b>	<b>TDC 1</b>	<b>TDC 2</b>	<b>TDC 3</b>	<b>TDC 4</b>	<b>TDC 5</b>	<b>TDC 6</b>	<b>TDC 7</b>	<b>TDC 8</b>	<b>TDC 9</b>
1 - A construção de fatos científicos		1	3	0	0	0	1	0	10	1
2 - A Ciência como construção social		1	6	0	4	2	2	1	9	0
3 - A linguagem como mediadora da realidade científica		2	1	0	2	2	0	1	0	3
4 - A contingência e a incerteza na Ciência		5	0	0	0	0	0	0	0	0
5 - O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório		0	3	0	9	4	1	0	0	0
6 - Os processos de inscrição literária		1	0	0	5	1	8	19	11	0
7 - A publicação de artigos como tarefa essencial no trabalho do cientista		0	3	0	0	0	0	0	2	0
8 - O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa		0	0	1	0	0	0	1	1	16
9 - O uso da literatura no discurso da Ciência		0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 - O intercâmbio entre os pares (alianças entre pessoas)		0	1	0	0	0	3	1	0	1
11 - Colaborações entre instituições públicas e privadas		0	0	6	0	0	0	0	0	3
12 - O discurso da Ciência como prática persuasiva		0	0	5	0	1	9	2	14	0
13 - Importância atribuída aos títulos e experiências do pesquisador		1	1	0	0	0	0	0	0	2
14 - Competição e busca por prestígio e recursos		0	0	2	0	0	0	0	0	0
15 - O investimento do pesquisador no ciclo de credibilidade		0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Para melhor visualização da quantidade dos excertos de cada de TDC por categoria, foi elaborado o seguinte gráfico:

**Figura 3:** Quantidade de excertos de cada TDC por categoria.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir desses resultados gerais, é possível compreender como esses significados da prática científica foram manifestados nos TDC's dos licenciandos a partir da Análise Textual Discursiva detalhada a seguir.

#### 4.2 Análise Textual Discursiva por categorias

As análises que se seguem foram realizadas seguindo as premissas técnicas da ATD, já apresentadas, e se referem à categorização das Unidades de Significado (US) selecionadas nos TDC's. Buscou-se com esta análise identificar as características detalhadas no referencial nos discursos dos textos e também salientar

algumas características emergentes que foram convertidas em categorias de análise por estarem bastantes presentes.

Com isso, apresentam-se, então, as categorias com os excertos dos TDC's a elas correspondentes com seus respectivos comentários. Pode-se notar que há categorias em que existem mais trechos do TDC do que outras e que, inclusive, há trechos que se enquadram em mais de uma categoria, os quais estão indicados com o sinal de asterisco (\*).

Os trechos grifados representam os destaques realizados pelo pesquisador em cada excerto e expressam com mais precisão as unidades de significado que foram consideradas para a categorização de cada excerto em sua respectiva categoria.

#### **4.2.1 Categoria 1 – A construção de fatos científicos**

No TDC 1, o pesquisador identificou apenas um excerto na categoria “A construção de fatos científicos”:

Pode-se afirmar que ao menos um ponto positivo conclui-se com **essa pesquisa da professora**:... (TDC 1, grifo nosso, p. 2, par. 6, l. 1-3)

De acordo com o que foi apresentado no referencial teórico, deve-se compreender que os dados científicos são construídos a partir de processos científicos e humanos e não apenas observados de forma neutra nas Ciências, como é o caso do que foi relatado no TDC 1, que relata o desafio de se realizar uma pesquisa sobre o estudo da Astronomia diante da contingência da pandemia de Covid-19.

No TDC 2, três trechos foram escolhidos para estar nesta categoria:

... e que a ciência acontece em todos os lugares, com base em vários temas e pautas,....(TDC 2, p. 2, par. 6)

...por meio de pesquisas realizadas e comprovadas através de muito estudo e análises. (TDC 2, p. 2, par. 6)

... todo o trabalho do professor P. N. comprova e representa essa afirmação, demonstrando a ciência por trás de outros assuntos pertinentes, **que precisam ser estudados, discutidos** e levados a conhecimento geral da sociedade. (TDC 2, grifo nosso, p. 2, par. 7)

Os três excertos do TDC 2 foram incluídos nesta categoria por apresentarem

elementos que estão de acordo com a ideia defendida por Latour e Woolgar (1997) de que o que é aceito como “fato” passa por um processo de construção envolvendo argumentos, experimentos, produção de dados e, em última análise, consenso entre os cientistas, como pode ser percebido no relato das atividades desenvolvidas pelo professor e pesquisador citado no texto.

Do TDC 6 também apenas um excerto foi colocado nesta categoria:

O estudo começou pelo levantamento de diagramas ternários a fim de determinar concentração de água/OMI/tensioativo-cotensioativo que produza microemulsões estimuladas por sonificador. **Foram testados vários surfactantes e co-surfactantes (alcoóis) para verificar a solubilidade entre si, desses dois elementos. OMI (óleo mineral isolante) contaminados foram emulsificados e lavados com a microemulsão. A capacidade de extração de substâncias contaminantes foram avaliadas por ensaios de parâmetros físico-químicos e perfil cromatográfico do OMI regenerados após a remoção da emulsão por decantação.** (\*TDC 6, grifo nosso, p. 2, par. 6)

Apenas este excerto acima indicado do TDC 6 foi incluído na categoria “A construção de fatos científicos” por apresentar detalhes das ações realizadas em laboratório e características que estão de acordo com o que é defendido por Latour e Woolgar (1997) de que os dados científicos não são observados de forma neutra, mas construídos a partir de processos científicos, como pode ser observado no relato sobre a realização de testes e avaliações durante o estudo feito.

O TDC 8 é o texto que mais apresentou trechos nesta categoria:

Com as crescentes preocupações em relação as mudanças climáticas e a busca por alternativas sustentáveis, o uso da tecnologia solar também está evoluindo. **Neste contexto os pesquisadores de energia têm trabalhado na melhoria dos receptores solares de alta eficiência.** (\*TDC 8, grifo nosso, p. 1, par. 2, l. 1-7)

A pesquisa teve o foco no rastreamento de raios solares e análise térmica de receptores *Dish Stirling*. (TDC 8, p. 1, par. 3, l. 1-3)

O **estudo** usou um **software de simulação** específico para **rastrear** os raios solares incidentes na superfície do receptor e **determinar** sua distribuição espacial e fluxo de energia. (\*TDC 8, grifos nossos, p. 2, par. 4, l. 6-10)

Com base nos **resultados das simulações de rastreamento** de raios do sol, os pesquisadores da renomada instituição UNIFEI realizaram uma **análise térmica detalhada** do receptor *Dish Stirling*. (\*TDC 8, grifos nossos, p. 2, par. 5, l. 1-5)

A **análise** considera os **aspectos térmicos do receptor**, incluindo temperatura, perda de calor e eficiência térmica do absorvedor solar. Esses **parâmetros** são a base para o **dimensionamento** e operação adequados de sistemas projetados para maximizar a eficiência de conversão de energia solar em energia mecânica. (\*TDC 8, grifos nossos, p. 2, par. 5, l. 5-13)

Os **resultados** obtidos a partir de **simulações de rastreamento** de raios solares e **análise térmica** do receptor *Dish Stirling* são promissores. (\*TDC 8, grifos nossos, p. 2, par. 6, l. 1-4)

Ao **simular o rastreamento** de raios solares, os pesquisadores conseguiram visualizar a distribuição espacial da radiação solar incidente nos receptores, **identificando** possíveis áreas de sombreamento e otimizando a configuração do sistema. (\*TDC 8, grifos nossos, p. 2, par. 6, l. 4-10)

A **análise** térmica fornece uma **melhor compreensão** dos aspectos termo-hidráulicos do receptor *Dish Stirling*. (\*TDC 8, grifos nossos, p. 2, par. 7, l. 1-3)

Os pesquisadores puderam **avaliar** a eficiência térmica do sistema e **identificar** as principais fontes de perda de calor e propor estratégias para minimizar a perda de calor. (\*TDC 8, grifos nossos, p. 2, par. 7, l. 3-8)

Com essas ferramentas, os pesquisadores conseguiram melhorar o *design* do receptor, aumentando sua eficiência e contribuindo para a ampliação do uso de energia solar concentrada. (\*TDC 8, p. 3, par. 8, l. 5-9)

NO TDC 8, foram identificados 10 excertos que se referem à “Construção de fatos científicos” por apresentarem o detalhamento de atividades de pesquisadores durante o desenvolvimento de seus estudos, o que envolve a apresentação de argumentos, a realização de experimentos, a produção de dados e o consenso entre os pares. Comparado aos demais TDC's, este texto foi o que mais apresentou unidades de significado nesta categoria.

Por fim, o TDC 9 também apresentou apenas um excerto que pode ser encaixado nesta categoria:

**A divulgação científica é tão importante quanto o financiamento de bolsas para a ciência.** Uma vez que a sociedade passa por momentos de negacionismo, desvalorização da ciência nacional e distanciamento da Educação. (\*TDC 9, grifo nosso, p. 5, par. 23)

O excerto do TDC 9 acima citado foi incluído na categoria 1 por apresentar tanto a atividade de divulgar o conhecimento produzido quanto a iniciativa de buscar recursos para financiar a pesquisa como sendo questões que fazem parte do trabalho do cientista e que auxiliam no conhecimento de fatos científicos e de seu processo de

construção, como defendido por Latour e Woolgar (1997).

Tais autores mostram como os fatos científicos não são simplesmente “descobertos”, mas são o resultado de negociações, práticas e decisões cotidianas dos cientistas, as quais envolvem o que pode e como ser divulgado de seus trabalhos.

#### **4.2.2 Categoria 2 – A Ciência como construção social**

Do TDC 1 apenas um excerto foi incluído nesta categoria:

Porém **um grande problema da população brasileira veio à tona durante pandemia**: justamente o acesso à internet. [Segundo o G1, “mais de 33 milhões de brasileiros não têm acesso à internet.”]. (TDC 1, grifo nosso, p. 2, par. 5, l. 1-4)

Este único excerto do TDC 1 foi incluído na categoria que considera “A Ciência como construção social”, pois apresenta o relato de um fato relacionado ao desenvolvimento de uma pesquisa, para exemplificar que a Ciência é uma atividade profundamente influenciada por fatores externos. Percebe-se no relato feito no TDC que a contingência da pandemia de Covid-19 influenciou na realização da pesquisa sobre o estudo da Astronomia.

Também nesta categoria foram incluídos excertos do TDC 2:

...**trabalhos extensionistas** e interdisciplinares e o **lidar com a pluralidade do que é ser humano**,.... (TDC 2, grifos nossos p. 1, par. 3, l. 5-7)

... P. N. desenvolveu em sua pesquisa **o confronto entre o estudo da Virada Cultural, na cidade de São Paulo, e o do Festival Mexefest, em Lisboa, Portugal**, contribuindo para um melhor entendimento do que está em jogo nos eventos culturais. (TDC 2, grifo nosso, p. 2, par. 4, l. 8-14)

Além disso, **examina o modo de como é executada a curadoria da experiência de festivais urbanos, nas últimas décadas**, realizadas pelos programadores de festivais de música, assim como outros pontos ligados ao tema. (TDC 2, grifo nosso, p. 2, par. 4, l. 14-20)

...discorre sobre **como a cidade pode ser um espaço múltiplo de lazer e relações** e que além disso, **re-significa grandes espaços públicos através da arte**, questionando padrões e paradigmas, do mesmo modo que a ciência e o cientista também podem ser, na qual é a principal discussão desse texto. (\*TDC 2, grifos nossos, p. 2, par. 5, l. 6-13)

...e que **a ciência acontece em todos os lugares, com base em vários temas e pautas**,.... (\*TDC 2, grifo nosso, p. 2, par. 6, l. 4-6)

[...] todo o trabalho do professor P. N. comprova e representa essa afirmação, **demonstrando a ciência por trás de outros assuntos pertinentes**, que precisam ser estudados, discutidos e **levados a conhecimento geral da sociedade**. (\*TDC 2, grifos nossos, p. 2, par. 7)

Do TDC 2 foram escolhidas seis unidades de significado para figurarem nesta categoria referente a “A Ciência como construção social” pelo fato de apresentarem características do trabalho científico como uma atividade coletiva, que envolve fatores externos e que é por eles influenciada.

Ao tratar da relação do cientista ser humano com o objeto da Ciência, Latour tem uma compreensão de relação homem-natureza que credita a esta relação a mesma importância na produção do fato científico.

Esta foi a categoria com o maior número de excertos do TDC 2. Do TDC 4 foram escolhidos os seguintes trechos para figurarem nesta categoria:

**Para preservar a biodiversidade da região**, o Grupo TrilhaZ da Unifei propôs o Projeto SIMBIOSE nos Marins, .... (TDC 4, grifo nosso, p. 2, par. 1, l. 7-10)

O Projeto SIMBIOSE nos Marins passou a ter uma importância vital para preservar a biodiversidade da região do Pico dos Marins e para conscientizar a comunidade sobre a importância de proteger ambientes naturais. (TDC 4, p. 3, par. 8)

A extensão universitária é fundamental para a sociedade, pois se preocupa com a transformação social, levando o conhecimento que é produzido dentro da academia e aplicando-o em ações práticas no ambiente externo. (\*TDC 4, p. 3, par. 10)

SIMBIOSE nos Marins é um exemplo de excelência acadêmica e compromisso ambiental. (TDC 4, p. 3, par. 11)

Quatro excertos do TDC 4 foram incluídos nesta categoria por apresentarem um projeto de extensão acadêmico desenvolvido pela Unifei, o qual está comprometido com a transformação social, ao levar para o ambiente externo o conhecimento produzido dentro da Universidade e aplicá-lo em ações práticas no dia a dia das pessoas, revelando-se como uma atividade de excelência acadêmica que demonstra preocupação com o meio ambiente.

Do TDC 5, figuram nesta categoria os seguintes excertos:

Este projeto de extensão, desenvolvido por um grupo de pesquisadores e entusiastas na cidade de Itajubá, promove uma jornada noturna única que **mergulhou nos encantos das narrativas campestres e resgatou a essência das tradições locais**. (\*TDC 5, grifo nosso, p. 1, par. 1, l. 15-22)  
 O projeto 'Histórias Noturnas' nasceu da inquietação de um grupo de estudiosos sobre a **rápida transformação dos espaços rurais e a perda gradual das tradições orais**. O objetivo central é **proteger a memória cultural, levando em consideração a relação profunda entre as pessoas e o território onde vivem**. (TDC 5, grifos nossos, p. 2, par. 2)

Estes dois excertos foram incluídos nesta categoria por se referirem ao conhecimento que é produzido dentro da Universidade sendo aplicado em ações práticas no ambiente externo.

De certa forma, eles desafiam a visão romântica do cientista isolado em um laboratório e apresentam a Ciência como uma atividade coletiva e profundamente influenciada por fatores externos, assim como defendido por Latour e Woolgar (1997).

Como já apresentado no referencial teórico, é importante considerar que as reflexões de Latour estão posicionadas especificamente nas questões sociais que envolvem o desenvolvimento e a construção da Ciência.

Dois excertos do TDC 6 foram incluídos nesta categoria também:

[...] esses óleos continham bifenila policlorada. Substâncias muito tóxicas as pessoas que manipulam e que entram em contato podendo levar ao câncer. **Décadas atrás esse tipo de óleo foi proibido seu uso em transformadores devido à esse mal**. (\*TDC 6, grifo nosso, p. 2, par. 9, l. 3-9)

Essa pesquisa contribuiu para a descontaminação do óleo mineral isolante, até mesmo para **preservação do meio ambiente, economia para o setor elétrico e para os usuários de energia elétrica**. (\*TDC 6, grifo nosso, p. 3, par. 17)

Estes trechos do TDC 6 relatam episódios do fazer científico em que se manifesta a influência de resultados obtidos na vida das pessoas bem como no meio ambiente como um todo.

No referencial teórico, ao tratar da relação do cientista ser humano com o objeto da Ciência, Latour tem uma compreensão de relação homem-natureza que credita a esta relação a mesma importância na produção do fato científico.

Do TDC 7, um único excerto foi inserido nesta categoria:

Ao longo dos diversos anos, **a crescente industrialização não somente em nosso país** também gerou uma crescente **preocupação com a emissão de resíduos poluentes**. (TDC 7, grifos nossos, p. 1, par. 1, l. 1-5)

Este trecho apresenta características da influência de fatores sociais no desenvolvimento do conhecimento científico, como pode ser demonstrado com a preocupação com os efeitos da industrialização na emissão de resíduos poluentes, comprometendo a qualidade de vida de toda a sociedade.

Do TDC 8, foram escolhidos os seguintes trechos para figurarem nesta categoria:

Com as crescentes preocupações em relação as mudanças climáticas e a busca por alternativas sustentáveis, o uso da tecnologia solar também está evoluindo. Neste contexto os pesquisadores de energia têm trabalhado na melhoria dos receptores solares de alta eficiência. (\*TDC 8, p.1, par. 2, l. 1-7)

Esses avanços são essenciais para o desenvolvimento de sistemas de energia solar concentrada **mais eficientes e economicamente viáveis**. (\*TDC 8, grifo nosso, p. 2, par. 7, l. 8-12)

**Os resultados obtidos nessa pesquisa tiveram um grande impacto na indústria solar.** Com uma melhor compreensão do comportamento da radiação solar e do desempenho térmico dos receptores *Dish Stirling*, **sistemas mais eficientes e econômicos podem ser projetados**. (\*TDC 8, grifos nossos, p. 3, par. 9, l. 1-7)

Isso abre as portas para o aumento do uso de energia solar concentrada como fonte de **energia alternativa sustentável e de baixo impacto ambiental**. (\*TDC 8, grifo nosso, p. 3, par. 9, l. 7-11)

Além disso, a pesquisa contribui para o **avanço do conhecimento científico no campo das energias renováveis**. (\*TDC 8, grifo nosso, p. 3, par. 10, l. 1-3)

Os investimentos em tecnologias solares concentradas, como os receptores *Dish Stirling*, **são essenciais para reduzir a dependência de fontes de energia não renováveis no contexto da transição energética global e mitigar o impacto ambiental da queima de combustíveis fósseis**. (\*TDC 8, grifo nosso, p. 3, par. 11, l. 1-8)

Esta pesquisa demonstra um passo importante para **sistemas solares mais eficientes, capazes de gerar eletricidade limpa e sustentável**. (\*TDC 8, grifo nosso, p. 3, par. 11, l. 8-11)

Como a demanda por energia renovável continua crescendo, essa pesquisa é fundamental para conduzir **a transição para uma matriz energética mais sustentável**. (\*TDC 8, grifo nosso, p. 3, par. 12, l. 10-14)

Espera-se que **os avanços apresentados neste estudo contribuam para o desenvolvimento contínuo da tecnologia de energia solar** concentrada e acelerem a adoção de soluções de energia limpa e eficiente em escala global. (\*TDC 8, grifo nosso, p. 3, par. 12, l. 14-20)

Nove excertos do TDC 8 foram incluídos nesta categoria que considera “A ciência como construção social” por apresentarem resultados de uma pesquisa que têm impactos diretos sobre o dia a dia das pessoas.

Nestes trechos selecionados, pode-se observar o quanto o desenvolvimento da pesquisa realizada e o conhecimento científico produzido influenciam positivamente a indústria solar, por exemplo, bem como os usuários em geral, podendo oferecer-lhes fontes de energia renováveis e mais econômicas.

#### **4.2.3 Categoria 3 – A linguagem como mediadora das realidades científicas**

Do TDC 2, o excerto escolhido para figurar nesta categoria foi:

[...] todo o trabalho do professor P. N. comprova e representa essa afirmação, demonstrando a ciência por trás de outros assuntos pertinentes, que precisam ser estudados, discutidos **e levados a conhecimento geral da sociedade.** (\*TDC 2, grifo nosso, p. 2, par. 7)

Este único excerto do TDC 2 incluído nesta categoria enfatiza a necessidade de se divulgar para toda a sociedade o que é estudado e discutido por um cientista em seus trabalhos desenvolvidos.

Como já apresentado no referencial teórico, Latour e Woolgar (1997) observam que a escrita científica não é apenas uma forma de registrar descobertas, mas uma parte integrante do processo de construção dos fatos.

Dois trechos do TDC 4 também foram escolhidos para estarem nesta categoria:

Com esses **dados**, serão gerados **materiais ilustrados, vídeos explicativos e um curso on-line** sobre a preservação ambiental da região. (TDC 4, grifos nossos, p. 2, par. 5)

Ademais houve a geração de **material de divulgação**, como **cartilhas digitais, vídeos, mapas** e propostas de **curso on-line.** (TDC 4, grifos nossos, p. 4, par. 14)

Os dois excertos do TDC 4 apresentam a aplicação dos dados obtidos em uma pesquisa na geração de materiais de divulgação, como cartilhas, vídeos e mapas, além de produção de curso *on-line*, o que manifesta a importância da linguagem como mediadora da realidade científica.

Na visão de Latour e Woolgar (1997), a forma como os dados são apresentados

é feita de maneira estratégica para tornar os argumentos científicos convincentes e aceitos pela comunidade.

Também dois trechos do TDC 5 foram inseridos nesta categoria:

A escolha pelo período noturno traz uma atmosfera especial, em que as **vozes e narrativas ganham ainda mais destaque**, criando um ambiente mágico e intimista para os ciclistas. (TDC 5, grifo nosso, p. 2, par. 3, l. 6-11)

Ao longo do percurso, os ciclistas são convidados a parar em locais estratégicos, onde **narradores habilidosos inspiram histórias enraizadas na memória coletiva das comunidades. Os contos mudaram desde lendas folclóricas até narrativas históricas**, transmitindo conhecimentos e estimulando a reflexão sobre a importância da preservação cultural. (TDC 5, grifo nosso, p. 3, par. 6)

Nestes dois excertos do TDC 5 pode ser percebida a importância das narrativas feitas de forma oral no contexto do desenvolvimento da pesquisa realizada.

Para Latour e Woolgar (1997), a linguagem desempenha um papel fundamental na construção do conhecimento científico e a realidade científica é mediada por práticas linguísticas, e não apenas por experimentos.

Do TDC 7 foi escolhido o seguinte trecho para figurar nesta categoria:

... bem como a criação de um **site para melhor divulgação**. (TDC 7, grifo nosso, p. 3, par. 16, l. 7-8)

Neste excerto é apresentada a necessidade da criação de um site para divulgação do assunto em questão na pesquisa realizada. Para Latour e Woolgar (1997), o uso de terminologia técnica, a padronização da escrita em artigos e a forma como os dados são apresentados são estratégias para tornar os argumentos científicos convincentes e aceitos pela comunidade.

E do TDC 9, três trechos foram selecionados para estar nesta categoria:

A **divulgação científica** é tão importante quanto o financiamento de bolsas para a ciência, uma vez que a sociedade passa por momentos de negacionismo, desvalorização da ciência nacional e distanciamento da Educação. (\*TDC 9, grifo nosso, p. 5, par. 23)

Nas principais **redes sociais**, o ISC (Instituto Sua Ciência) faz a **divulgação** de pesquisas e temas importantes relacionados à pesquisa e sociedade. On-line no **Instagram** (@suaciencia), **Twitter** (@sua\_ciencia), **Youtube** (@suaciencia), **Facebook** (Sua Ciência), **LinkedIn** (Instituto Sua Ciência) e **site** ([www.suaciencia.org.br](http://www.suaciencia.org.br)). Você pode acompanhar todas as **postagens, threads e lives** vinculadas à ciência, além de ter acesso aos **relatórios** dos

discentes contemplados pelas bolsas, que são em formato de **posts** de uma forma mais interessante ao leitor. Juntamente, é possível visualizar e ter acesso a todas as **referências** utilizadas nos **posts**. (TDC 9, grifos nossos, p. 5, par. 24)

Além das **mídias**, nasceu em 2019 o **podcast 'Vê se pod?'**, onde ocorre a **entrevistas** com diversos pesquisadores e pesquisadoras das áreas do conhecimento. Atualmente, há o projeto “Uai, me conta!”, financiado pela FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais), exclusivo para a **divulgação** da Ciência Mineira. (TDC 9, grifos nossos, p. 5, par. 25)

Estes três excertos do TDC 9 apresentam a importância da divulgação científica para que as diversas atividades de pesquisa realizadas sejam de conhecimento de um maior público possível, utilizando-se, para isso, das diversas redes sociais e site, produzindo *podcasts* e até desenvolvendo um projeto específico de divulgação.

Pode-se perceber que tais atividades são de grande importância para a divulgação de pesquisas científicas, sobretudo em momentos de negacionismo, desvalorização da ciência nacional e distanciamento da Educação. Mais uma vez, ressalta-se que a linguagem é fundamental para a construção do conhecimento científico e que as práticas linguísticas mediam a realidade científica.

#### **4.2.4 Categoria 4 – Acontingência e a incerteza na Ciência**

Cinco trechos do TDC 1 figuram nesta categoria:

Assim como praticamente todas as atividades possíveis, **o estudo da Astronomia durante a pandemia precisou se adaptar**. (TDC 1, grifo nosso, p. 1, par. 2, l. 12-14)

**Sem visitas e observações presenciais**, recorreu-se à transmissão de vídeos sobre o assunto, *lives* [transmissões ao vivo, focando em imagem e som], encontros virtuais,... (\*TDC 1, grifo nosso, p. 2, par. 3, l. 2-5)

**Sem outras opções, restou recorrer à internet**, como mencionado, passando vídeos, fazendo *lives*, exibindo fotos e promovendo encontros em salas virtuais, de forma a falar sobre o assunto. (\*TDC 1, p. 2, par. 4)

Porém **um grande problema da população brasileira veio à tona durante a pandemia, justamente o acesso a internet**. [Segundo o G1, 'mais de 33 milhões de brasileiros não têm acesso à internet.']. (\*TDC 1, grifo nosso, p. 2, par. 5, l. 1-4)

... muitos alunos **como estavam em casa**, deram início ou continuidade aos seus projetos, **fazendo até páginas no aplicativo do Instagram para promover seus trabalhos**. (\*TDC 1, grifo nosso, p. 2, par. 6, l. 3-8)

Estes cinco trechos do TDC 1 foram escolhidos para figurarem nesta categoria por apresentarem fatos que denotam contingências e incertezas no desenvolvimento do trabalho científico.

Latour e Woolgar (1997) mostram que a produção do conhecimento científico está cercada de incertezas e ambiguidades, e essa visão contrasta com a percepção popular de que a Ciência avança de forma linear, baseada em descobertas objetivas e definitivas.

Ressalta-se que esta categoria foi a que mais recebeu excertos deste TDC 1. Além disso, dentre todos os TDC's produzidos pelos licenciandos, este foi o único que teve excertos incluídos nesta categoria.

#### **4.2.5 Categoria 5 – O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório**

Três trechos do TDC 2 foram incluídos nesta categoria:

Certamente, o professor P. é o exemplo claro de **como ser um cientista sem estar em um laboratório**,...(TDC 2, grifo nosso, p. 1, par. 3, l. 1-3)

[...] discorre sobre como a cidade pode ser um espaço múltiplo de lazer e relações e que, além disso, ressignifica grandes espaços públicos através da arte, questionando padrões e paradigmas, **do mesmo modo que a ciência e o cientista também podem ser, na qual é a principal discussão desse texto**.(\*TDC 2, grifo nosso, p. 2, par. 5, l. 6-13)

Por fim, fica claro o quão abrangente a ciência pode ser, e **o quanto um cientista é muito além de um jaleco e um laboratório**....(TDC 2, grifo nosso, p. 2, par. 6, l. 1-3)

Estes três excertos do TDC 2 enfatizam que a Ciência pode ser realizada dentro do laboratório, mas também fora dele, e que deve ser desfeita a imagem do cientista apenas como alguém que usa um jaleco branco e trabalha em uma bancada, manipulando objetos e instrumentos científicos, como pode ser verificado no relato das atividades científicas desenvolvidas pelo docente citado no TDC 2.

Latour e Woolgar (1997) destacam que a produção do conhecimento científico não acontece apenas nos escritórios, bibliotecas e bancadas dos laboratórios,

ampliando, assim, a visão de comunidade científica.

Do TDC 4 foram escolhidos para figurar nesta categoria os seguintes trechos:

Para preservar a biodiversidade da região, o Grupo TrilhaZ da Unifei propôs o Projeto **SIMBIOSE nos Marins**, com o objetivo de **estudar a relação entre plantas, microrganismos e aves** e gerar material didático para guias turísticos e profissionais ligados ao meio ambiente. (\*TDC 4, grifos nossos, p. 2, par. 1, l. 7-14)

Já imaginou fazer parte de um projeto, com foco científico, **que te propõe conhecer lugares como esse?**". (TDC 4, grifo nosso, p. 2, par. 2)

Ligado diretamente ao já consolidado Projeto TrilhaZ, que já promove ações como esta desde 2021. O Simbiose nos Marins traz pra quem já gosta de montanhismo, **uma perspectiva científica de observação, enquanto, para os estudiosos, oferece um refúgio com uma bela vista**. (TDC 4, grifo nosso, p. 2, par. 3)

Essas etapas são importantes para criar um banco de dados secundários antes das **coletas de amostras ambientais feitas em três missões em campo**. **Nas missões** foram coletadas amostras de solo e plantas específicas que serão estudadas pela simbiose fungo-plantas das missões. (\*TDC 4, grifo nosso, p. 2, par. 4, l. 5-13)

O objetivo geral do projeto foi destacar a **importância da extensão universitária** na geração de dados ambientais na **região do Pico dos Marins**, utilizados por profissionais ligados ao turismo, ensino, pesquisa e extensão. (TDC 4, grifos nossos, p. 3, par. 6)

O trabalho do Grupo TrilhaZ é um exemplo de como a universidade pode contribuir para a **preservação do meio ambiente, por meio do tripé ensino-pesquisa-extensão**. (TDC 4, grifo nosso, p. 3, par. 9)

A **extensão universitária é fundamental para a sociedade**, pois se preocupa com a transformação social, **levando o conhecimento** que é produzido dentro da academia e **aplicando-o em ações práticas no ambiente externo**. (\*TDC 4, grifos nossos, p. 3, par. 10)

O projeto contou com diversas atividades e **missões** para, efetivamente, cumprir seus objetivos. (TDC 4, grifo nosso, p. 4, par. 12)

Já deu pra notar que muita coisa boa pode sair de atividades comuns, como **caminhadas e observações**, vivenciadas com o aprendizado em mente!" (TDC 4, grifo nosso, p. 4, par. 16)

Estes nove trechos do TDC 4 se referem a um projeto de extensão desenvolvido por pesquisadores da Unifei que leva para o ambiente externo o conhecimento produzido dentro da Universidade, aplicando-o em ações práticas no cotidiano das pessoas. Os excertos tratam de uma atividade de excelência acadêmica

que demonstra preocupação com o meio ambiente.

Latour e Woolgar (1997) entendem que a produção do conhecimento científico não acontece apenas nos laboratórios, ampliando a visão de comunidade científica. Para eles, os pesquisadores que trabalham fora do laboratório também têm um importante papel.

Do TDC 5, os seguintes excertos foram escolhidos para estar nesta categoria:

**No coração das territorialidades rurais**, uma iniciativa inovadora “Histórias Noturnas” emerge como uma experiência que combina **ciclismo e memória oral** para explorar as riquezas culturais e a identidade das **comunidades agrárias**. (TDC 5, grifos nossos, p. 1, par. 1, l. 7-15)

Este **projeto de extensão**, desenvolvido por um **grupo de pesquisadores** e entusiastas **na cidade de Itajubá**, **promove uma jornada noturna** única que mergulhou nos encantos das narrativas campestres e resgatou a essência das tradições locais. (\*TDC 5, grifos nossos, p. 1, par. 1, l. 15-22)

Nesse contexto, surge **a bicicleta como meio de transporte e instrumento de exploração das comunidades rurais**, permitindo que os participantes mergulhem nas histórias noturnas desses lugares. (TDC 5, grifo nosso, p. 2, par. 3, l. 1-6)

No início da noite, **os participantes se reúnem em um ponto de encontro**, onde recebem informações sobre a rota, dicas de segurança e equipamentos pessoais. Guiados pelos membros da equipe, **os ciclistas partem rumo à aventura noturna, pedalando em estradas rurais e trilhas** que cruzam paisagens deslumbrantes. (TDC 5, grifos nossos, p. 3, par. 5)

Estes quatro excertos do TDC 5 se referem ao conhecimento produzido dentro da Unifei sendo aplicado em ações práticas num ambiente externo. Por meio deles, pode-se desfazer a imagem dos pesquisadores apenas dentro de um laboratório.

Nestas unidades de significado também se apresenta a Ciência como atividade coletiva e influenciada por fatores externos, como defendido por Latour e Woolgar (1997).

Do TDC 6, apenas um excerto foi incluído nesta categoria:

**Os óleos analisados e regenerados foram retirados de transformadores em campo**, com média de vida de 20 a 30 anos. (TDC 6, grifo nosso, p. 2, par. 9, l. 1-3)

Neste excerto, verifica-se que o trabalho da Ciência se realiza dentro do laboratório, mas também fora deste, como é o caso da pesquisa que foi relatada no TDC 5, em que, para a realização dos estudos e experimentos, foi necessária a

retirada de óleos de transformadores em campo, ou seja, nos locais onde estes se encontravam.

Por meio deste excerto, pode-se, de certa maneira, desfazer a tradicional imagem que se tem do cientista como alguém de jaleco branco restrito unicamente ao ambiente do laboratório.

#### **4.2.6 Categoria 6 – Os processos de inscrição literária**

Apenas um excerto do TDC 1 foi incluído nesta categoria:

Um dos principais pontos ao se estudar Astronomia é justamente a **prática** desse estudo, **visitas a observatórios, uso do telescópio** e até mesmo palestras e encontros. (\*TDC 1, grifos nossos, p. 1, par. 2, l. 1-4)

Este trecho do TDC 1 se refere à importância da prática nos estudos da Astronomia, que é possibilitada, por exemplo, pelo uso do telescópio.

Entende-se, com base no referencial teórico, que as tecnologias e dispositivos no laboratório desempenham um papel crucial na realização de pesquisas, já que são os mediadores que permitem que certos fenômenos se tornem visíveis, mensuráveis e, eventualmente, aceitos como conhecimento científico.

Do TDC 4, os seguintes excertos figuram nesta categoria:

Para preservar a biodiversidade da região, o Grupo TrilhaZ da Unifei propôs o Projeto SIMBIOSE nos Marins, com o objetivo de **estudar** a relação entre plantas, microrganismos e aves e **gerar material didático** para guias turísticos e profissionais ligados ao meio ambiente. (TDC 4, grifos nossos, p. 2, par. 1)

A **metodologia** utilizada no projeto envolve a **pesquisa em bancos de dados científicos, a caracterização** por meio de **mapas temáticos e a modelagem climática**. Essas etapas são importantes para criar um **banco de dados secundários** antes das **coletas de amostras ambientais** feitas em três missões em campo. Nas missões foram coletadas **amostras de solo e plantas específicas** que serão **estudadas** pela simbiose fungo-plantas das missões. (\*TDC 4, grifos nossos, p. 2, par. 4)

Além disso, foi feito o **reconhecimento e caracterização** da região, contando com **mapas temáticos, análise** de formação de simbiose entre plantas e microrganismos do solo, **geração e difusão de material produzido com dados primários** envolvendo simbioses entre microrganismos-plantas da região de estudo. (TDC 4, grifos nossos, p. 3, par. 7)

A parte presencial, contou com as missões 1, 2 e 3. Contendo **ajustes metodológicos** em áreas similares, **reconhecimento da área de estudo, coleta de amostras** de solo e plantas, **estudo celeste e análises de laboratório**. (TDC 4, grifos nossos, p. 4, par. 13)

A partir do efetivo término, houveram **ajustes metodológicos** em áreas de estudo correlatas, como **testes de coletas** de plantas, **ajustes de metodologias de coleta em campo, observações e coletas de dados** noturnas, **observações espaciais** de vegetação em condições semelhantes de altitude da área de estudo, entre outras **metodologias**. (TDC 4, grifos nossos, p. 4, par. 15)

Cinco excertos do TDC 4 foram incluídos na categoria referente aos processos de inscrição literária por se referirem a formas de representação da ideia científica ou do conceito que se estava construindo com a pesquisa relatada.

Em sua obra, Latour e Woolgar (1997) argumentam que o ato de inscrever observações e experimentos em formas materiais, como gráficos, tabelas ou descrições textuais, transforma elementos voláteis da natureza em artefatos fixos e inter-relacionados, que podem ser analisados, comparados e transportados para outros contextos científicos e sociais.

Um único excerto do TDC 5 foi identificado com esta categoria:

Antes de cada expedição, a equipe responsável pelo projeto realiza um **extenso trabalho de pesquisa para identificar** as histórias, lendas e mitos que permeiam o território a ser explorado. Por meio de **entrevistas** com moradores locais, **pesquisas em arquivos históricos** e vivenciados na cultura das comunidades, **um roteiro é cuidadosamente elaborado**, levando em consideração pontos de interesse e paradas estratégicas ao longo do percurso. (TDC 5, grifos nossos, p. 3, par. 4)

Neste trecho do TDC 5 podem ser encontrados termos como “pesquisa”, “identificar”, “entrevista”, “arquivos históricos” e “roteiro”, os quais remetem a processos de inscrição literária.

Como já visto no referencial teórico, o conceito de “inscrição literária” se refere ao modo como os dados e resultados científicos são registrados, manipulados e transformados em gráficos, tabelas e artigos, por exemplo. Trata-se da influência das formas de representação da ideia científica ou do conceito que se está construindo.

Essa prática de inscrição é central na construção do conhecimento científico, pois permite que informações sejam compartilhadas, questionadas e reproduzidas por outros atores, promovendo a objetividade e a legitimidade dos saberes produzidos (Latour; Woolgar, 1997).

Oito trechos do TDC 6 também figuram nesta categoria:

O **estudo** começou pelo **levantamento de diagramas ternários** a fim de determinar concentração de água/OMI/tensioativo-cotensioativo que produza microemulsões estimuladas por sonicador. **Foram testados** vários surfactantes e co-surfactantes (alcoóis) para verificar a solubilidade entre si, desses dois elementos. OMI (óleo mineral isolante) contaminados foram emulsificados e lavados com a microemulsão. A capacidade de extração de substâncias contaminantes foram **avaliadas** por **ensaios de parâmetros físico-químicos e perfilcromatográfico** do OMI regenerados após a remoção da emulsão por decantação. (\*TDC 6, grifos nossos, p. 2, par. 6)

No **laboratório do prédio do biomateriais da UNIFEI** foi realizado alguns **ensaios** como o de **índice de acidez**, na qual identifica por meio das **normativas** se o óleo está dentro dos **padrões**. Está uma análise primordial para **análise** de diferentes tipos de óleos. (TDC 6, grifos nossos, p. 2, par. 8)

Com essa **metodologia da regeneração** do óleo por microemulsão foi possível remover até 98% desses contaminantes tóxicos. (TDC 6, grifo nosso, p. 2, par. 9, l. 9-12)

As bifenilas policloradas foram **analisadas por cromatografia gasosa no laboratório da Central analítica da UNIFEI, foram diversos tratamentos** com microemulsão utilizando surfactante e cosurfactante e água, em contato com o óleo contaminado e degradado. (TDC 6, grifos nossos, p. 3, par. 10)

**Testes** físico-químico foram realizados no laboratório NUSEC (Núcleo de Separadores Compactos), um outro instituto da Universidade. Neste local foram realizados **teste** de tensão superficial, tensão interfacial e de tamanho de gotas, afim de **verificar** a presença de resíduos de surfactante e cosurfactante nos óleos regenerados. Essas **análises** foram de extrema importância para dar os **ajustes finais da pesquisa**, afinal as substâncias utilizadas não podem estar presentes no óleo regenerado. (TDC 6, grifos nossos, p. 3, par. 13)

Importante salientar que todas as **análises realizadas na pesquisa** foram retiradas de **documentos normativos**, e sempre que um **parâmetro** estava fora dos **intervalos referência**, mesmo que o outros estavam aprovados, havia mudanças nos melhores **tratamentos aprovados**. (TDC 6, grifos nossos, p. 3, par. 14)

Os **testes elétricos** contaram com o apoio do Instituto de Elétrica, com Professores e técnicos. (\*TDC 6, grifo nosso, p. 3, par. 15)

A Figura acima é um **aparelho** para fazer **análise** de rigidez dielétrica (A rigidez dielétrica é a **medida** da capacidade dos óleos isolantes para suportar tensões elétricas sem apresentar ruptura do dielétrico). O **teste** envolve a aplicação de uma tensão alternada, a uma **taxa controlada**, a dois eletrodos imersos no fluido isolante, separados por uma **distância padrão**. Este é um dos **testes** estabelecidos por **norma** para **verificar** a qualidade elétrica do óleo que vai dentro do transformador. Além deste **teste** que foi realizado na UNIFEI outros **testes elétricos** ajudaram a **metodologia** ser **ajustada**. (TDC 6, grifos nossos, p. 3, par. 16)

Nestes excertos do TDC 6 pode ser percebida a presença constante de termos como “estudo”, “levantamento”, “testes”, “ensaios”, “parâmetros” e “laboratório”, entre outros, que se referem a processos de inscrição literária.

Segundo Latour e Woolgar (1997), a prática de inscrição é central na construção do conhecimento científico, pois permite que informações sejam compartilhadas, questionadas e reproduzidas por outros atores, promovendo a objetividade e a legitimidade dos saberes produzidos.

Os aparelhos diversos que produzem resultados, esquemas em folhas de papel, a identificação das amostras, materiais e reagentes, fichários e arquivos contendo dados de testes também fazem parte da inscrição literária.

O TDC 7 é o que mais apresenta trechos nesta categoria:

Dessa forma, visando um melhor **controle e fiscalização**, foram formuladas **normas e resoluções** em nosso país que dispõem sobre o destino final de determinados resíduos líquidos e sólidos, como a CONAMA N° 357 e COPAM/CERH-MG, entre outras. (TDC 7, grifos nossos, p. 1, par. 1, l. 5-11)

[...] na formação de um **inventário** com base no destino final dado aos resíduos químicos gerados no laboratório, bem como **medidas** mitigadoras que possam ser aplicadas no cotidiano da universidade para um tratamento mais ecológico e correto. (TDC 7, grifos nossos, p. 1, par. 3, l. 6-12)

Dessa forma, no ano de 2008 foi realizado o primeiro **levantamento** de quais disciplinas continham práticas que levavam à emissão de resíduos químicos, bem como os professores responsáveis e os **laboratórios** disponíveis. (TDC 7, grifos nossos, p. 2, par. 4)

Com base nos **resultados** do **levantamento** realizado, um **questionário** foi aplicado aos professores e técnicos responsáveis por cada laboratório, visando obter **diversas informações** como **frequência das práticas, as substâncias químicas utilizadas, o volume de resíduos gerados, as formas de disposição final destes, o tempo e forma de armazenamento**. (TDC 7, grifos nossos, p. 2, par. 5, l. 1-9)

Posteriormente, com os **resultados** em mãos, diversas alternativas para a implantação de **medidas** mitigadoras para os problemas encontrados foram **discutidas e propostas**. (TDC 7, grifos nossos, p. 2, par. 5, l. 10-14)

A partir das **respostas obtidas** com o **questionário**, constatou-se que apenas 7 dos **laboratórios** eram destinados para atividades de ensino e pesquisa, 2 somente para pesquisa e 1 somente para ensino. (TDC 7, grifos nossos, p. 2, par. 6)

A **figura** a seguir retrata os **diferentes tipos de substâncias químicas utilizadas nos laboratórios**, em que seus respectivos usos geravam **volumes** de rejeitos variáveis, que demonstraram pequenas **quantidades** de resíduos tratáveis. (TDC 7, grifos nossos, p. 2, par. 7, l. 1-6)

Também foi **verificado** que alguns **laboratórios** geravam uma **quantidade** de resíduos sólidos, que não foram computadas na pesquisa. (TDC 7, grifos nossos, p. 2, par. 7, l. 6-9)

Outra **informação** essencial obtida com a **pesquisa** foi que em 7 dos **laboratórios analisados** os resíduos gerados pelas substâncias químicas eram descartados na rede de esgoto ou apenas tratados como lixo comum sem tratamento prévio por serem considerados de certa forma 'inofensivos' ao ambiente. (TDC 7, grifos nossos, p. 2, par. 8)

A **análise** dos **laboratórios** também permitiu **constatar** que boa parte destes fazia o armazenamento dos rejeitos para o tratamento posterior no próprio local, que **demonstrava** a preocupação dos responsáveis com o descarte dos resíduos emitidos. (TDC 7, grifos nossos, p. 2, par. 9)

O **estudo** também revelou que em 2 laboratórios os resíduos eram armazenados para coleta por responsáveis, mas **o tempo de armazenamento** até serem colhidos e tratados não foram informados, o que acende o sinal de alerta para com os perigos passivos que podem afetar os responsáveis a curto e longo prazo. (TDC 7, grifos nossos, p. 2, par. 10)

O **gráfico** na página seguinte feito pelas pesquisadoras **detalha** a destinação dos resíduos gerados nos laboratórios da UNIFEI no ano de 2008:.... (TDC 7, grifos nossos, p. 2, par. 11)

Com relação ao **armazenamento** dos diferentes resíduos foram encontrados estes em **frascos** de vidro ou plástico e até em **recipientes** como tambores e tanques. (TDC 7, grifos nossos, p. 3, par. 12, l. 1-5)

Seguindo as **orientações** da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), é essencial a **padronização** dos **rótulos** e **etiquetas** para **identificação** das substâncias. (TDC 7, grifos nossos, p. 3, par. 12, l. 5-9)  
Porém, em 7 **laboratórios analisados**, **algumas informações** essenciais para o prosseguimento ideal ainda estavam faltando, enquanto que em apenas 3 **o nome da substância e o nome do responsável estavam descritos**. (TDC 7, grifos nossos, p. 3, par. 12, l. 9-14)

Essa **pesquisa**, realizada em 2008, demonstrou que a Universidade Federal de Itajubá possuía **poucos laboratórios** de ensino e pesquisas, que até apresentavam algum tipo de tratamento adequado dos resíduos,.... (TDC 7, grifos nossos, p. 3, par. 13, l. 1-6)

O **gráfico** a seguir elaborado pelas pesquisadoras retrata as **informações contidas nos recipientes** utilizados no armazenamento das substâncias encontradas na UNIFEI no ano de 2008:.... (TDC 7, grifos nossos, p. 3, par. 14)

Dessa forma, foi possível concluir que o **gerenciamento** dos diversos resíduos encontrados nos laboratórios da Universidade Federal de Itajubá no ano de 2008 evoluiu significativamente, sendo possível perceber o reuso de algumas substâncias e mitigação do uso dos reagentes, que gerou um número menor de resíduos perigosos, bem como a presença de técnicos que foram essenciais para o manejo e cuidado destas. (TDC 7, grifo nosso, p. 3, par. 15)

Por outro lado, algumas ações que poderiam auxiliar no descarte e tratamento mais responsável podem ser ressaltadas, como a criação de **programas específicos** para o **gerenciamento** de riscos e resíduos no campus da UNIFEI,... (TDC 7, grifo nosso, p. 3, par. 16, l. 1-7)

Dezenove excertos dos TDC 7 foram incluídos na categoria que se refere aos processos de inscrição literária por apresentarem termos como “controle”, “fiscalização”, “normas”, “resoluções”, “inventário” e “medidas”, entre outros.

O TDC 7 informa que vários testes foram realizados em laboratórios da Unifei por meio de instrumentos específicos. Um laboratório pode ser visto como um “sistema de inscrição literária”, em que as etapas intermediárias se dão na forma de relatórios elaborados pelo corpo técnico, que registra os acontecimentos, analisa, compara dados e os compila.

Também fazem parte da inscrição literária os aparelhos diversos que produzem resultados, os esquemas em folhas de papel, a identificação das amostras, materiais e reagentes, os fichários e os arquivos contendo dados de testes.

Dentre todos os TDC's analisados, o TDC 7 foi o que apresentou o maior número de excertos em apenas uma categoria.

Outro texto que apresenta um número considerável de trechos nesta categoria é o TDC 8:

**As simulações de rastreamento** solar de raios solares são **ferramentas** poderosas para **estudar** o comportamento da radiação solar e seu impacto em sistemas solares concentrados, como os receptores de prato *Stirling*. (\*TDC 8, grifos nossos, p. 2, par. 4, l. 1-6)

O **estudo** usou um **software de simulação** específico para **rastrear** os raios solares incidentes na superfície do receptor e **determinar** sua distribuição espacial e fluxo de energia. (\*TDC 8, grifos nossos, p. 2, par. 4, l. 6-10)

Com base nos **resultados das simulações de rastreamento** de raios do sol, os pesquisadores da renomada instituição UNIFEI realizaram uma **análise térmica detalhada** do receptor *Dish Stirling*. (\*TDC 8, grifos nossos, p. 2, par. 5, l. 1-5)

A **análise** considera os **aspectos térmicos do receptor**, incluindo temperatura, perda de calor e eficiência térmica do absorvedor solar. Esses **parâmetros** são a base para o **dimensionamento** e operação adequados de sistemas projetados para maximizar a eficiência de conversão de energia solar em energia mecânica. (\*TDC 8, grifos nossos, p. 2, par. 5, l. 5-13)

Os **resultados** obtidos a partir de **simulações de rastreamento** de raios solares e **análise térmica** do receptor *Dish Stirling* são promissores. (\*TDC 8, grifos nossos, p. 2, par. 6, l. 1-4)

Ao **simular o rastreamento** de raios solares, os pesquisadores conseguiram visualizar a distribuição espacial da radiação solar incidente nos receptores, **identificando** possíveis áreas de sombreamento e otimizando a configuração do sistema. (\*TDC 8, grifos nossos, p. 2, par. 6, l. 4-10)

A **análise** térmica fornece uma **melhor compreensão** dos aspectos termo-hidráulicos do receptor *Dish Stirling*. (\*TDC 8, grifos nossos, p. 2, par. 7, l. 1-3)

Os pesquisadores puderam **avaliar** a eficiência térmica do sistema e **identificar** as principais fontes de perda de calor e propor estratégias para minimizar a perda de calor. (\*TDC 8, grifos nossos, p. 2, par. 7, l. 3-8)

Em suma, a **pesquisa** apresentada demonstra a importância das **simulações de rastreamento** de raios solares e **análises** térmica na otimização dos receptores *Dish Stirling*. (\*TDC 8, grifos nossos, p. 3, par. 8, l. 1-5)

Com essas **ferramentas**, os pesquisadores conseguiram melhorar o *design* do receptor, aumentando sua eficiência e contribuindo para a ampliação do uso de energia solar concentrada. (\*TDC 8, grifos nossos, p. 3, par. 8, l. 5-9)

Os **resultados** obtidos por meio de **simulações e análise térmica** fornecem **informações** valiosas para otimizar o projeto e o desempenho desses sistemas. (\*TDC 8, grifos nossos, p. 3, par. 12, l. 6-10)

Por apresentarem termos como “simulações”, “rastreamento”, “ferramentas”, “estudo” e “software”, entre outros, os onze excertos do TDC 8 acima apresentados foram encaixados nesta categoria. Tais trechos apresentam o modo como os dados e resultados científicos são registrados e manipulados para serem, posteriormente, transformados em gráficos, tabelas e artigos. Tecnologias e dispositivos no laboratório são importantes nos processos de inscrição literária, pois permitem que certos fenômenos se tornem mensuráveis, visíveis e aceitos como conhecimento científico.

#### **4.2.7 Categoria 7 – A publicação de artigos como tarefa essencial no trabalho do cientista**

Nesta categoria, foram incluídos os seguintes excertos do TDC 2:

...mas, sim, por meio da realização de investigações, **escrita e publicação de artigos**,....(TDC 2, grifo nosso, p.1, par. 3, l. -5)

**Por meio de algumas de suas publicações**, é possível exemplificar ainda mais o que foi dito, assim como **sua tese de doutorado** sobre eventos culturais, que, inclusive, foi **premiada como melhor tese** em Portugal e **publicada** no *European Journal of Cultural Studies*, o jornal europeu mais importante na área cultural.(TDC 2, grifos nossos. p. 2, par. 4, l. 18)

Da mesma forma que o **artigo “FICA na rua: arte, cultura e poéticas de apropriação de espaço urbano”** escrito pelo mesmo, que a partir das vivências do Festival Integrado de Cultura e Arte (FICA),....(TDC 2, grifo nosso, p. 2, par. 5, l. 1-5)

Conforme apresentado no referencial teórico, entende-se que as publicações constituem uma peça vital dentro da comunidade científica. Segundo Latour e Woolgar (1997), para o pesquisador “(...) a produção de artigos é a finalidade essencial de sua atividade”.

Do TDC 8, foram incluídos os seguintes trechos nesta categoria:

O Artigo “*Sun Ray Tracing Simulation and Thermal Analysis of a Dish Stirling*”, publicado no ENCIT (Congresso Brasileiro de Ciência e Engenharia Térmica) de 2018, é um exemplo desse progresso. (TDC 8, p. 1, par. 2, l. 7-12)

A **pesquisa publicada no ENCIT-2018** sobre simulações de rastreamento de raios solares e análise térmica de receptores *Dish Stirling* destaca avanços significativos no campo da energia solar concentrada. (TDC 8, grifo nosso, p. 3, par. 12, l. 1-6)

Apenas estes dois trechos do TDC 8 foram inseridos nesta categoria por se referirem a publicação de artigo sobre uma pesquisa realizada na Unifei sobre simulações de rastreamento de raios solares e análise térmica de receptores *Dish Stirling*, em um importante congresso científico do Brasil realizado em 2018.

As publicações constituem uma peça vital dentro da comunidade científica. A produção acadêmica de um cientista está diretamente ligada ao reconhecimento, prestígio, obtenção e manutenção de recursos para suas pesquisas.

#### 4.2.8 Categoria 8 – O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa

Um excerto do TDC 3 foi inserido nesta categoria:

... para receber a destinação de **um recurso de 5 milhões de Euros, ou mais de 30 milhões de Reais em conversão direta**, para a construção do Centro de Produção e Pesquisas em Hidrogênio Verde (CPPHV). (TDC 3, grifo nosso, p. 1, par. 2, l. 7-12)

Este único excerto do TDC 3 foi inserido na categoria “O gerenciamento de recursos para a realização de pesquisas” por tratar, claramente, da utilização de recursos financeiros por uma universidade federal para a construção de um importante centro de pesquisas.

Como apresentado no referencial teórico, Latour e Woolgar (1997) defendem que a questão econômica, mesmo sendo uma parte burocrática do processo de se fazer Ciência, é uma das maiores preocupações para o desenvolvimento de pesquisas: “Sem o investimento e o apoio financeiro para manter ou ampliar sua pesquisa, o cientista não pode comprar materiais, equipamentos e insumos para prosseguir com seus projetos” (Latour; Woolgar, 1997, p. 270).

Do TDC 7 foi escolhido também um excerto para figurar nesta categoria:

[...] mas ainda **precisavam de diversas melhorias, as quais foram possibilitadas com a participação da UNIFEI no Projeto ReUni**, plano do Governo Federal para a reestruturação e expansão das universidades federais, que trouxe diversos avanços e inovações às universidades federais. (TDC 7, grifo nosso, p. 3, par. 13, l. 6-13)

Aqui neste excerto do TDC 7 é apresentada a informação de que a Unifei foi contemplada por um projeto governamental de investimento de recursos em universidades federais, os quais seriam utilizados para melhorias em suas estruturas de laboratórios, por exemplo.

Outro texto com apenas um trecho inserido nesta categoria é o TDC 8:

Os **investimentos** em tecnologias solares concentradas, como os receptores *Dish Stirling*, são essenciais para reduzir a dependência de fontes de energia não renováveis no contexto da transição energética global e mitigar o impacto ambiental da queima de combustíveis fósseis. (\*TDC 8, grifo nosso, p. 3, par. 11, l. 1-8)

O excerto acima apresentado foi incluído nesta categoria por se referir à

necessidade de investimentos na tecnologia de que trata o TDC 8, o que pode trazer benefícios sociais, diminuindo a dependência de fontes de energia não renováveis e os impactos dos combustíveis fósseis na natureza.

Dezesseis excertos do TDC 9 foram incluídos nesta categoria:

O Instituto Sua Ciência (ISC) é uma organização da sociedade civil (OSC), sem fins lucrativos, que nasceu em 2018, **buscando alternativas de fomento à pesquisa e produção de conteúdos voltados para divulgação científica no Brasil**. (TDC 9, grifo nosso, p. 2, par. 1)

“A ideia do Instituto nasceu sobre meu conhecimento da **diminuição cada vez mais preocupante do número de bolsas de pesquisa** no nosso país e do quantos jovens incríveis e brilhantes que eu conheci, no processo da academia largando as carreiras acadêmicas **por não terem bolsa**”. (TDC 9, grifos nossos, p. 2, par. 4)

Apesar do Instituto Sua Ciência ter, majoritariamente, sido fundado por pesquisadoras e pesquisadores da área da Química, seu **objetivo é fomentar todas as 9 grandes áreas do conhecimento** definidas pelo CNPQ (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), inclusive as [Humanidades]. Por isso, a logo do Instituto é formada por 9 pétalas e cada cor representa uma área. (TDC 9, grifo nosso, p. 2, par. 5)

Segundo uma matéria publicada em 2020 pela Agência Senado, a **soma dos recursos orçamentários** das três principais fontes FNDCT (Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e Capes Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, sofreram **um corte drástico** em 2020, conforme o gráfico. (TDC 9, grifos nossos, p. 3, par. 6)

Enquanto isso, países como Coreia do Sul, Japão, Alemanha e EUA **investem entre 2,5% a 4,3% do PIB em pesquisa científica, o Brasil investe apenas 1,3%**. (TDC 9, grifo nosso, p. 3, par. 7)

Existem três formas de **captar recursos** para o Instituto Sua Ciência. (TDC 9, grifo nosso, p. 3, par. 8)

1º: **Doação de pessoa física** - Isso mesmo, você pode **doar qualquer quantia** para o ISC, via pix, transferência ou programar via PayPal. A **doação** pode ser feita para o **fundo** que você escolher. Atualmente, há três **fundos** que são na totalidade de **doações** de pessoa física:... (TDC 9, grifo nossos, p. 3, par. 9)

O **Fundo Geral** já foi responsável por duas **bolsas de Iniciação Científica (IC)**, durante 12 meses, em nível de graduação. É um **fundo aberto** para todas as áreas de conhecimento. (TDC 9, grifos nossos, p. 3, par. 10)

O **edital é aberto** e passa por votação pública para escolha do projeto. Assim como todos os **fundos**, há a divulgação do andamento da pesquisa em formato de posts nas redes sociais do ISC. (TDC 9, grifos nossos, p. 3, par. 11)

O MunaCi é um **fundo exclusivo** para mulheres na ciência, em diversas áreas do conhecimento. (TDC 9, grifo nosso, p. 3, par. 12)

O MilkFund é uma **parceria** com o Inova Leite. Por **R\$11,99**, você recebe um material de escolha sobre o tema e **o dinheiro é revertido em doação**. (TDC 9, grifo nosso, p. 4, par. 13)

**Foram financiadas 3 bolsas** de Iniciação Científica Tecnológica (ICT), com duração de 12 meses. (TDC 9, grifo nosso, p. 4, par. 14)

O Ciência mais Diversa é exclusivo para a comunidade LGBTQIAP+ no meio científico. Sua primeira **bolsa** foi voltada para pessoas trans/travestis. (TDC 9, grifo nosso, p. 4, par. 19)

Para saber mais sobre os **fundos e formas de doar**, acesse as redes sociais do Instituto Sua Ciência. (TDC 9, grifo nosso, p. 4, par. 20)

De 2018 até 2022, o **Instituto Sua Ciência já fomentou** 29 pesquisadores em 5 estados do Brasil - São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Acre e Piauí. (TDC 9, grifo nosso, p. 4, par. 21)

Além disso, também **apoiou** 28 eventos científicos e tecnológicos: Hackathon, Simpósios, Congressos, Mulheres na Ciência, Humanidades, História, Filosofia, entre outros. (TDC 9, grifo nosso, p. 4, par. 22)

Pode-se perceber que é constante nestes trechos a presença de termos como “fomento”, “bolsa”, “recursos orçamentários”, “corte”, “captar” e “doação”, entre outros, os quais remetem ao gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa.

Como já apresentado anteriormente, mesmo sendo uma parte burocrática do processo de se fazer Ciência, a questão econômica é uma das maiores preocupações de uma instituição que realiza pesquisas, pois sem o investimento e o apoio financeiro para manter ou ampliar projetos científicos, não se pode comprar materiais, equipamentos e insumos para prosseguir com eles.

#### **4.2.9 Categoria 9 – O uso da literatura no discurso da Ciência**

Não houve excerto de nenhum TDC inserido nesta categoria.

#### 4.2.10 Categoria 10 – O intercâmbio entre os pares (alianças entre pessoas)

Apenas um excerto do TDC 2 foi incluído nesta categoria:

... **convivendo com seus alunos e obtendo uma troca de experiências mútua** durante as aulas ministradas. (TDC 2, grifo nosso, p. 1, par. 3, l. 8-10)

Neste excerto, percebe-se claramente a interação existente entre o docente citado no TDC 2 e seus alunos por meio da convivência e da troca de experiências nas aulas. Para Latour e Woolgar (1997), a relação entre os pares é preponderante para a construção do objeto científico e do cientista.

Do TDC 6, três excertos foram inseridos nesta categoria:

Esses estudos foram aplicados na UNIFEI, por vários anos uma **equipe formada de professores** e alunos do instituto de Física e Química e **participação de docente** do Instituto de Elétrica. (TDC 6, grifos nossos, p. 2, par. 5)

Nesse tempo de estudos houve participação de vários alunos de pós-doc, de mestrado, alunos de iniciação científica e **professores**. (TDC 6, grifo nosso, p. 3, par. 12)

Os testes elétricos contaram com o apoio do Instituto de Elétrica, com **professores e técnicos**. (TDC 6, grifo nosso, p. 3, par. 15)

Nesta categoria foram incluídos os três excertos acima expostos, os quais relatam a interação entre alunos, professores e técnicos de institutos diversos da Universidade para a realização de estudos e testes relacionados à pesquisa que foi detalhada no TDC 6.

É importante considerar que as reflexões de Latour estão posicionadas especificamente nas questões sociais que envolvem o desenvolvimento e a construção da Ciência, como a relação entre os pares, tão importante para a construção do objeto científico e do cientista.

Do TDC 7, apenas um trecho foi escolhido para ser inserido nesta categoria:

[...] estudantes e **pesquisadoras** da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) realizaram uma pesquisa focada.... (TDC 7, grifo nosso, p.1, par. 3, l. 3-6)

Este único excerto foi classificado nesta categoria por tratar sobre a

participação de pesquisadoras em uma pesquisa focada no destino final dado aos resíduos químicos gerados em laboratórios da Unifei.

De acordo com o TDC 7, a citada pesquisa sobre resíduos químicos foi realizada na Unifei com as colaborações de pesquisadoras, o que, certamente, fortaleceu e ampliou o estudo feito, contribuindo para o compartilhamento de conhecimentos e de técnicas especializadas.

Também do TDC 9 apenas um excerto foi incluído nesta categoria:

Um projeto voltado para a educação científica, **unindo os finais do Ensino Fundamental, Médio, Ensino Superior e professores**. (TDC 9, p. 4, par. 17)

Neste único excerto do TDC 9 é mostrada a interação existente entre alunos dos anos finais dos ensinos fundamental, médio e superior com seus professores durante a realização de um projeto específico voltado para a educação científica.

Pesquisas científicas são, geralmente, realizadas por meio de colaborações de diversos pesquisadores, sejam da mesma área ou de áreas distintas, como nos estudos de natureza interdisciplinar, e estas favorecem o compartilhamento de conhecimentos e técnicas especializadas, além de fortalecer e ampliar a pesquisa, minimizando possíveis controvérsias.

#### **4.2.11 Categoria 11 – Colaborações entre instituições públicas e privadas**

Seis excertos do TDC 3 escolhidos para figurarem nesta categoria:

No dia 29 de outubro de 2021, a Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) recebeu a informação **de que foi selecionada pela GIZ (Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) a Agência Alemã de Cooperação Internacional,....** (TDC 3, grifo nosso, p.1, par. 2, l. 1-7)

A **Cooperação Brasil-Alemanha** para o desenvolvimento sustentável trabalha há décadas nas áreas de energia sustentável e eficiência energética incentivando a ampliação da oferta de energias renováveis. Nesse contexto, surge, em 2021, **o projeto H2Brasil, criado pela Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH com o objetivo de apoiar o aprimoramento da expansão do mercado de hidrogênio verde (H2V) no país** como peça fundamental na redução da emissão de gases de efeito estufa na atmosfera e para contribuir para a descarbonização da economia brasileira. (TDC 3, grifos nossos, p. 2, par. 4)

Com a potência instalada de 1 MW e previsão de término da construção no final de 2023, **o CPPHV irá ser abastecido exclusivamente por energia elétrica oriunda de fontes renováveis**, seja através dos painéis solares que deverão ser instalados junto ao CPPHV, **seja pelo fornecimento de energia 100% renovável por parte da CEMIG**. (TDC 3, grifos nossos, p. 2, par. 5, l. 1-12)

Dessa forma o CPPHV irá contar com diversos recursos de alto padrão como eletrolisador, tanque de armazenamento, célula combustível e outros, para promover o desenvolvimento de pesquisas **com parceiros da indústria e incubação de empresas**, visando a disseminação do uso do hidrogênio. (TDC 3, grifo nosso, p. 2, par. 5, l. 12-21)

O projeto da construção e desenvolvimento do CPPHV **contou com diversas parcerias com organizações** que, assim como a UNIFEI, acreditam no potencial das pesquisas e utilização do hidrogênio como combustível sustentável. (TDC 3, grifo nosso, p. 3, par. 6, l. 1-7)

De acordo com o professor voluntário J. H., “já contamos com o **interesse demonstrado pela CEMIG** tratar de armazenamento de energia e *peak shaving*, e do **Grupo AMAGGI** (maior produtor brasileiro de grãos e fibras vegetais) para o desenvolvimento de fertilizantes. Memorandos de entendimento (MoU) foram firmados com a **FIAT Stellantis** para o emprego de aço verde, com os **fabricantes de motores MWM e AVL** para a conversão de combustíveis, além da mobilidade urbana como uso de ônibus escolares movidos a hidrogênio com a **Prefeitura de Itajubá**. Também foram realizadas reuniões com a **VALE Energia** para uso de hidrogênio verde em veículos *off-road*, trens e siderurgia. A **ThyssenKrupp**, encabeçada pelo nosso ex-aluno P. A., irá contribuir significativamente com o suporte tecnológico. Nesta lista, devem-se incluir as contribuições da **MAHLE, PS Soluções, FAPEPE e INOVAI, dentre outros, não menos importantes**”. (TDC 3, grifos nossos, p.3, par. 6, l. 7-34)

Estes trechos do TDC 3 deixam transparecer diversas exemplos de colaborações entre instituições públicas e privadas objetivando a concretização da construção de um centro de pesquisa por parte da Unifei.

Para Latour e Woolgar (1997), a Ciência não é apenas uma busca objetiva por verdades naturais, mas, sim, um conjunto de práticas sociais. Para eles, os cientistas estão inseridos em uma rede de interações que envolvem disputas, negociações, colaborações e consensos, e o trabalho científico é influenciado por fatores externos, entre os quais se incluem os financiamentos de projetos de pesquisa.

Do TDC 9, três trechos foram escolhidos para estarem nesta categoria:

**Unindo o ISC, empresas privadas e o meio educacional** para fomentar bolsas de pesquisa. (TDC 9, grifo nosso, p. 4, par. 15)

**A parceria com empresas uniu a Basf S.A e a Oxiteno no projeto Química na Prática.** Através de um edital, *foi selecionado* quatro projetos em três regiões do Brasil: Norte, Nordeste e Sudeste. (TDC 9, grifo nosso, p. 3, par. 16)

**O ISC também participa de chamadas públicas de editais governamentais ou de empresas privadas.** Em 2021, foi contemplado pela iniciativa do Fundo Nívea + All Out Brasil, com o fundo Ciência Mais Diversa. (TDC 9, grifo nosso, p. 4, par. 18)

Estes três excertos do TDC 9 foram incluídos nesta categoria por se referirem às colaborações entre o instituto citado no texto com instituições públicas e privadas, seja por meio de participação em chamadas de editais de iniciativa de governos e de empresas ou por outras formas.

Para Latour e Woolgar (1997), o conhecimento científico surge a partir de práticas sociais, e o desenvolvimento de pesquisas envolve parcerias entre instituições, órgãos ou empresas, o que tem um papel importante na obtenção de novos recursos materiais e humanos, além de conferir mais credibilidade ao trabalho científico desenvolvido.

#### **4.2.12 Categoria 12 – O discurso da Ciência como prática persuasiva**

Cinco excertos do TDC 3 foram inseridos nesta categoria:

A molécula de hidrogênio pode ser obtida através de diversas rotas, sendo possível utilizar processos como a reforma do etanol, gás de biomassa, gás natural, e até mesmo incluindo processos químicos como a eletrólise. Para a diferenciação das rotas e processos utilizados para a obtenção do hidrogênio, existe a denominação do hidrogênio atrelado às cores. O hidrogênio obtido através de eletrólise, com eletricidade oriunda de fontes renováveis, denominado como é “hidrogênio verde”. (TDC 3, p. 1, par. 1)

O hidrogênio tem capacidade de substituir todos os combustíveis fósseis, com a vantagem de não contribuir com as emissões de gases poluentes que impactam de maneira negativa no meio ambiente. (TDC 3, p. 1, par. 3, l. 3-7)

Como ponto favorável, destaca-se o fato de ser totalmente sustentável: não emite gases poluentes na produção e nem durante a combustão. Além disso é armazenável (o que permite sua utilização posterior em diversos setores e em momentos diferentes ao de sua produção), versátil (pode ser transformado em eletricidade ou combustíveis sintéticos e ser usado com fins comerciais, industriais ou de mobilidade). (TDC 3, p. 3, par. 7)

Outras vantagens do H<sub>2</sub>V: não é tóxico; é o elemento mais abundante no universo; tem grande densidade energética; produção silenciosa (não aumenta poluição sonora); pode suscitar ganhos econômicos significativos, estimulando o desenvolvimento regional e gerando novos postos de trabalho e mais renda para o país. (TDC 3, p. 3, par. 8)

Como pontos de aprimoramento e que estão em franco desenvolvimento tecnológico, estão o alto custo de produção (mas que vem reduzindo a cada ano), a grande quantidade de energia investida (energia necessária para separar a molécula da água eletrólise) e a necessidade da atenção com relação a segurança, pois o hidrogênio é muito volátil e inflamável (exige requisitos de segurança para evitar fugas e explosões). (TDC 3, p. 3, par. 9)

Este cinco trechos do TDC 3 fazem uso do discurso da ciência sobre o elemento químico hidrogênio e sobre suas possibilidades de utilização para fins diversos com a finalidade de persuasão.

Para Kropf e Ferreira (1998), o cientista, assim como qualquer outro ator social, se utiliza de estratégias persuasivas que visam garantir a aceitação dos enunciados por ele produzidos.

Do TDC 5, apenas um trecho foi escolhido para figurar nesta categoria:

As raízes de uma comunidade estão profundamente entrelaçadas em suas histórias e tradições. Através da memória oral, é possível preservar e transmitir conhecimentos, vivências e valores de geração em geração. (TDC 5, p. 1, par. 1, l. 1-7)

Neste TDC 5 apenas um excerto foi incluído nesta categoria, pois nele pode-se perceber a utilização de um discurso, com finalidade persuasiva, sobre a importância da memória oral para a preservação das histórias e tradições de determinada comunidade.

Para Latour e Woolgar (1997), por meio de estratégias como os recursos linguísticos que direcionam e chamam a atenção para aspectos relevantes do trabalho, os pesquisadores buscam convencer os outros da importância do que fazem e da verdade que dizem.

Nove excertos do TDC 6 foram selecionados para figurarem nesta categoria:

A energia elétrica que chega em nossas casas passa por vários processos. Um dos fatores que garante sua estabilidade são os processos de manutenção das redes. Os transformadores tem a função mudar o valor da tensão elétrica e da corrente elétrica, elevando-os ou diminuindo-os. (TDC 6, p. 1, par. 1)

No Brasil, os transformadores de potência tradicionalmente utilizam óleo mineral isolante (OMI) como sistema de isolamento. Este uso se deve ao baixo custo e excelentes propriedades dielétricas desse óleo. Porém, o OMI é tóxico, não biodegradável e obtido de fontes não renováveis. (TDC 6, p. 1, par. 2, l. 1-9)

A manutenção dos transformadores evita uma série de aborrecimentos a sociedade, como as explosões. O principal elemento isolante no transformador é o óleo, com o passar do tempo com várias descargas, sobrecarga de temperatura, esse óleo se degrada, e não desenvolve mais sua principal função, podendo até mesmo ocorrer uma explosão e deixar uma população sem energia elétrica. A maioria dos transformadores ainda são compostos por óleos minerais. (TDC 6, p. 1, par. 2, l. 9-21)

Há muitos anos atrás não se tinha a preocupação de utilizar esses óleos minerais com contaminantes nos transformadores. Em média a vida útil desses transformadores são de 30 anos, porém é necessário fazer a manutenção para que se tenha conhecimento se é necessário trocar esses óleos dos transformadores. (TDC 6, p. 2, par. 3)

Um processo ecologicamente viável é processo de microemulsão para a retirada desses contaminantes do óleo. Os contaminantes do óleo são vários, pois o contato do óleo com as estruturas dos transformadores em alta temperatura e pequenas falhas elétricas, podem ocorrer reações químicas que geram contaminantes no óleo. O óleo em contato com o papel kraft podem gerar contaminantes com os furfuraldeídos, a oxidação do cobre pode gerar os dissulfetos dibenzil, a própria oxidação dos componentes imersos no óleo podem gerar alcoois, esters, cetonas, aldeídos. (TDC 6, p. 2, par. 4)

O sistema que apresentou maior capacidade de remoção foram aqueles com maior proporção de surfactante e cotensoativo. A Figura acima mostra a diferença de cor após o processo de descontaminação por microemulsão do óleo mineral de transformador. A coloração mais escura indica a presença de contaminantes, a cor mais clara revela que foi eliminados os contaminantes. (TDC 6, p. 2, par. 7)

[...] esses óleos continham bifenila policloradas, Substâncias muito tóxicas as pessoas que manipulam e que entram em contato podendo levar ao cancer. Décadas atrás esse tipo de óleo foi proibido seu uso em transformadores devido à esse mal. (TDC 6, p. 2, par. 9, l. 3-9)

Foram estudados o processo oxidativo desse óleo, adicionando antioxidante após a regeneração por microemulsão o que provou um perfil de óleo compatível aos óleo usados no mercado. (TDC 6, p. 3, par. 11)

Essa pesquisa contribuiu para descontaminação do óleo mineral isolante, até mesmo para preservação do meio ambiente, economia para o setor elétrico e para os usuários de energia elétrica. (TDC 6, p. 3, par. 17)

Estes nove excertos do TDC 6 trazem consigo argumentos que direcionam o leitor a aceitarem o discurso apresentado sobre um assunto tão específico, que trata sobre transformadores e sobre a necessidade de sua manutenção, e que não é

dominado pela população em geral.

Para a elaboração deste TDC, a autora utilizou um discurso relativo a conhecimentos científicos sobre energia elétrica e transformadores, bem como sobre o óleo mineral isolante, com estratégias persuasivas para garantir a aceitação dos enunciados por ela produzidos, como defendido por Kropf e Ferreira (1998).

Do TDC 7, apenas dois excertos foram incluídos nesta categoria:

Apesar do cumprimento da legislação ser feito rigorosamente em indústrias, em instituições de ensino e laboratórios essa fiscalização ainda peca, não sendo possível encontrar nenhuma definição para resíduos químicos de laboratório na lei ambiental brasileira, sendo recomendado a cumprimento da legislação existente para indústrias. (TDC 7, p. 1, par. 2)

Assumindo que todo laboratório em que reagentes químicos são utilizados geram resíduos líquidos e sólidos,.... (TDC 7, p. 1, par. 3, l. 1-3).

Estes dois excertos do TDC 7 tratam da questão dos resíduos químicos gerados por laboratórios e da falta de uma legislação específica no Brasil para o assunto. Por se tratar de algo específico e restrito a um determinado público, sua divulgação a um maior número de pessoas deve ser feita por meio de recursos persuasivos para o convencimento das ideias que se deseja defender.

No TDC 8, foram identificados 14 excertos com esta categoria:

**O Sol**, essa **estrela** imponente **que brilha há bilhões de anos no centro do nosso sistema solar**, é uma **fonte de energia** que tem sido objeto de fascínio e pesquisa ao longo da história humana. (TDC 8, grifos nossos, p. 1, par. 1, l. 1-5)

**Seu poder é tão extraordinário** que, nos últimos tempos, tem despertado um interesse em cientistas, engenheiros e ambientalistas, **tornando-se uma das principais fontes de energia renovável do Século XII**. (TDC 8, grifos nossos, p. 1, par. 1, l. 5-10)

Um receptor *Dish Stirling* é uma tecnologia solar concentrada que usa uma parábola com uma superfície reflexiva para focar a luz solar em um ponto focal e um motor *Stirling* que converte calor em energia mecânica. (TDC 8, p. 1, par. 3, l. 3-9)

As simulações de rastreamento solar de raios solares são ferramentas poderosas para estudar o comportamento da radiação solar e seu impacto em sistemas solares concentrados, como os receptores de prato *Stirling*. (\*TDC 8, p. 2, par. 4, l. 1-6)

Esses avanços são essenciais para o desenvolvimento de sistemas de energia solar concentrada mais eficientes e economicamente viáveis. (\*TDC 8, p. 2, par. 7, l. 8-12)

Em suma, a pesquisa apresentada demonstra a importância das simulações de rastreamento de raios solares e análise térmica na otimização dos receptores *Dish Stirling*. (\*TDC 8, p. 3, par. 8, l. 1-5)

Os resultados obtidos nessa pesquisa tiveram um grande impacto na indústria solar. Com uma melhor compreensão do comportamento da radiação solar e do desempenho térmico dos receptores *Dish Stirling*, sistemas mais eficientes e econômicos podem ser projetados. (\*TDC 8, p. 3, par. 9, l. 1-7)

Isso abre as portas para o aumento do uso de energia solar concentrada como fonte de energia alternativa sustentável e de baixo impacto ambiental. (\*TDC 8, p. 3, par. 9, l. 7-11)

Além disso, a pesquisa contribui para o avanço do conhecimento científico no campo das energias renováveis. (\*TDC 8, p. 3, par. 10, l. 1-3)

Ao aprofundar nossa compreensão dos fenômenos físicos envolvidos na concentração da radiação solar e na conversão de energia térmica em energia mecânica, os pesquisadores estão impulsionando a inovação e abrindo caminhos para futuros avanços no campo. (TDC 8, p. 3, par. 10, l. 3-10)

Esta pesquisa demonstra um passo importante para sistemas solares mais eficientes, capazes de gerar eletricidade limpa e sustentável. (\*TDC 8, p. 3, par. 11, l. 8-11)

Os resultados obtidos por meio de simulações e análise térmica fornecem informações valiosas para otimizar o projeto e o desempenho desses sistemas. (\*TDC 8, p. 3, par. 12, l. 6-10)

Como a demanda por energia renovável continua crescendo, essa pesquisa é fundamental para conduzir a transição para uma matriz energética mais sustentável. (\*TDC 8, p. 3, par. 12, l. 10-14)

Espera-se que os avanços apresentados neste estudo contribuam para o desenvolvimento contínuo da tecnologia de energia solar concentrada e acelerem a adoção de soluções de energia limpa e eficiente em escala global. (\*TDC 8, p. 3, par. 12, l. 14-20)

Nos trechos acima apresentados, evidencia-se a preocupação que o autor do texto teve de apresentar vários argumentos baseados em dados científicos para defender suas principais ideias expressas.

Como já exposto anteriormente, por meio de recursos linguísticos, um pesquisador pode chamar a atenção e direcionar o público a quem se dirige para

aspectos relevantes do trabalho que desenvolve, buscando convencê-los da importância do que realiza em sua pesquisa.

#### **4.2.13 Categoria 13 – Importância atribuída aos títulos e experiências do pesquisador**

Um excerto do TDC 1 foi escolhido para figurar nesta categoria:

Pensando nisso, **a professora P. R., da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), realizou uma pesquisa** sobre as dificuldades de divulgar a Astronomia durante a pandemia da Covid-19. (TDC 1, grifo nosso, p. 1, par. 1, l. 16-22)

Este excerto foi o único do TDC 1 identificado com a categoria referente à “Importância atribuída aos títulos e experiências do pesquisador”, por mais que as informações sobre a pesquisadora tenham sido mínimas.

Por meio deste excerto e também conferindo melhor o texto como um todo, percebe-se que se trata de uma docente, pesquisadora de uma determinada universidade e que realizou uma pesquisa específica. Como apresentado no referencial teórico, a influência de um pesquisador dentro da comunidade científica depende de todo um currículo construído ao longo de sua carreira.

Também do TDC 2 apenas um trecho figura nesta categoria:

Portanto, utilizaremos como exemplo o professor universitário P. C. N. J., graduado em Educação Física; mestre em Lazer e Sociedade, pela Universidade Estadual de Campinas, e doutor em Sociologia — Cidades e Culturas Urbanas, pela Universidade de Coimbra. Se destaca em diversas áreas, com pesquisas no meio cultural, territorial e social e atuação em projetos de extensão ligados ao meio ambiente e a diversidade e inclusão. (TDC 2, p. 1, par. 2, l. 5-16)

Este trecho apresenta informações detalhadas sobre a vida acadêmica do docente citado no TDC 2, elencando seus títulos e experiências.

Além dos títulos e experiências do docente apresentadas neste excerto analisado, as publicações feitas por ele e a premiação recebida, destacadas mais acima na categoria 7, são indicadores da posição ocupada pelo citado professor.

Por fim, dois excertos do TDC 9 foram incluídos nesta categoria:

Idealizado pela Prof<sup>a</sup> Dra. J. F. L., Bacharel, Licenciada e Mestre em Química pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Doutora em Química pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), e Pós-doutora pela UFMG e pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Atualmente, é Professora Associada II no Instituto de Física e Química da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). Nos últimos anos tem se dedicado a comunicação pública da ciência sendo idealizadora do Instituto Sua Ciência, como Presidenta e Subcoordenadora do Projeto Uai, Me Conta! inanciado pela FAPEMIG. É membro do conselho do Fundo MunaCi, do grupo de trabalho STEM do grupo Mulheres do Brasil e da equipe do núcleo Mulheres da SBQ. (TDC 9, p. 2, par. 2)

Em uma **palestra** em 2018, no **32º Encontro Regional da Sociedade Brasileira de Química em Minas Gerais**, que ocorreu em Juiz de Fora, a **professora** ressalta seus motivos de ter iniciado o Instituto: .... (TDC 9, p. 2, par. 3)

Este dois excertos do TDC 9 foram incluídos nesta categoria por apresentarem, claramente, informações referentes a títulos e experiências da pesquisadora que é citada em todo o texto.

Ressalta-se, novamente, que o currículo que um pesquisador constrói durante sua carreira determina sua influência na comunidade científica e que a lista de publicações, os prêmios recebidos, os financiamentos, as cartas de recomendação são indicadores da posição ocupada pelo pesquisador.

Para Latour e Woolgar (1997), o currículo de um pesquisador pode ser comparado ao relatório financeiro anual de uma empresa.

#### **4.2.14 Categoria 14 – Competição e busca por prestígio e recursos**

Apenas dois excertos do TDC 3 foram incluídos nesta categoria:

Com a construção do CPPHV, a UNIFEI se tornará uma universidade pioneira no desenvolvimento energético sustentável em âmbito global. (TDC 3, p.1, par. 3, l. 1-3)

A construção de um centro focado na produção e estudo das tecnologias envolvendo hidrogênio **coloca a UNIFEI como referência mundial na área.**(TDC 3, grifo nosso, p. 1, par. 3, l. 7-9)

Nestes dois excertos, verifica-se a importância dada ao fato de como a construção de um centro de pesquisa por uma universidade federal pode fazer com que esta se destaque como referência para outras instituições, sendo competitiva e prestigiada e, com isso, tendo condições de obter mais recursos para a continuidade

de seus projetos científicos já em andamento e para o início de outros.

Conforme apresentado no referencial teórico, os pesquisadores, bem como as instituições de pesquisa, buscam constantemente que seus projetos sejam aceitos e que seus trabalhos tenham reconhecimento por parte da comunidade científica, e ainda se empenham em conseguir parcerias que lhes propiciem recursos para o desenvolvimento de suas pesquisas.

#### **4.2.15 Categoria 15 – O investimento do pesquisador no ciclo de credibilidade**

Não houve excerto de nenhum TDC inserido nesta categoria.

#### **4.2.16 Visão geral sobre os TDC's a partir das categorias de análise**

A partir desses achados, é possível elencar algumas características que são essenciais e que são encontradas nas categorias de análise. Observamos, por exemplo, que os licenciandos optam por destacar entre as características da prática científica substancialmente o próprio conteúdo produzido pelos projetos e a questão do impacto social da Ciência, ressaltando o valor da produção científica para a sociedade.

Do ponto de vista do Ensino de Ciências, é importante refletir sobre esta compreensão do valor das ciências e da prática científica, no entanto também é relevante argumentar que as compreensões manifestadas pelos licenciandos ainda carecem de melhorias no que se refere à prática do cientista.

Um dos aspectos não muito explorados pelos licenciandos, por exemplo é o papel da comunidade científica, um dos mais importantes elencados na obra de Latour:

Um fato científico é o resultado de um processo de construção durante o qual os pesquisadores persuadem uns aos outros de que determinada afirmação é sólida, confiável e incontestável. Esse processo depende tanto de argumentos quanto de redes de apoio técnico, institucional e social. (Latour; Woolgar, 1997, p. 107)

Dessa maneira, é importante compreender como cada licenciando opera os significados principais da prática científica em seus TDC, o que permite argumentar sobre a relevância desta prática de formação de professores. Para isso, foram

elaborados metatextos não para as categorias, mas para cada TDC produzido, na tentativa de resumir os principais aspectos explorados em cada TDC pelos licenciandos. Esses metatextos estão dispostos a seguir:

**Quadro 7: Metatextos dos TDC's produzidos pelos licenciandos.**

<b>TDC1</b>
<p><i>“Uma docente da Universidade Federal de Itajubá realizou uma pesquisa sobre as dificuldades de divulgar a Astronomia durante a pandemia de Covid-19. Naquele momento, já que não seria possível realizar a prática desse estudo com visitas a observatórios, uso do telescópio e por meio de palestras e encontros presenciais, foi necessário adaptar-se e recorrer à internet para a transmissão de vídeos sobre o assunto, lives e encontros virtuais. Porém um grande problema da população brasileira veio à tona nesse período: a falta de acesso à internet por diversos estudantes. Apesar disso, muitos alunos, por meio da internet, deram início ou continuidade a projetos para promover seus trabalhos.”</i></p>
<b>TDC 2</b>
<p><i>“Um docente da Universidade Federal de Itajubá, com uma formação diversificada, que realiza pesquisas sobre meios cultural, territorial e social e atua em projetos de extensão ligados ao meio ambiente e a diversidade e inclusão, é o exemplo de como ser um cientista sem estar necessariamente em um laboratório e usando jaleco branco. Sua atuação se dá principalmente por meio de investigações, escrita e publicação de artigos, trabalhos extensionistas e troca de experiências com os alunos durante suas aulas. Sua tese de doutorado sobre eventos culturais em São Paulo e Lisboa foi considerada a melhor lançada à época em Portugal e publicada no mais importante jornal europeu na área cultural. Além disso, um de seus artigos discorre sobre como a cidade pode ser um espaço múltiplo de lazer e relações, além de ressignificar grandes espaços públicos, questionando padrões e paradigmas, do mesmo modo que a ciência e o cientista também podem ser.”</i></p>
<b>TDC 3</b>
<p><i>“A Universidade Federal de Itajubá foi selecionada em outubro de 2021 pela GIZ, uma agência alemã de cooperação internacional, para receber recursos no valor de 5 milhões de Euros (mais de R\$ 30 milhões) para a construção do Centro de Produção e Pesquisa em Hidrogênio Verde (CPPHV), o que a tornaria pioneira no desenvolvimento energético sustentável em âmbito global e uma referência mundial na área. A iniciativa estava inserida no projeto H2Brasil, criado pela GIZ, para apoiar o aprimoramento da expansão o mercado de hidrogênio verde (H2V) no país para redução da emissão de gases de efeito estufa na atmosfera e contribuição na descarbonização da economia brasileira. O Centro contaria com apoio de vários parceiros, para seu abastecimento com energia elétrica gerada por fontes renováveis, para o desenvolvimento de projetos que utilizem o hidrogênio verde, bem como para suporte tecnológico e a montagem de seus equipamentos. Sabendo que o conhecimento dos conteúdos específicos sobre produção de hidrogênio são necessários para compreender a importância desse centro de pesquisa, são apresentadas as características deste elemento químico, cujas rotas e processos para sua obtenção podem ser diferenciados por cores, sendo o hidrogênio obtido através de eletrólise, com eletricidade oriunda de fontes renováveis, denominado como ‘hidrogênio verde’, o qual traz vantagens e desvantagens quanto ao seu uso.”</i></p>
<b>TDC 4</b>
<p><i>“Para preservar a biodiversidade da região do Pico dos Marins, na Serra da Mantiqueira, o Grupo TrilhaZ, da Universidade Federal de Itajubá, propôs o Projeto Simbiose nos Marins, para estudar a relação entre plantas, microrganismos e aves e gerar material didático, como cartilhas digitais, vídeos, mapas e cursos on-line, para guias turísticos e profissionais ligados ao meio ambiente. O objetivo geral do projeto foi destacar a importância da extensão universitária na geração de dados ambientais na citada região, utilizados por profissionais ligados ao turismo, ensino, pesquisa e extensão. Este trabalho realizado é fundamental para a sociedade, pois se preocupa com a transformação social, levando o conhecimento produzido na academia e aplicando-o em ações práticas no ambiente externo”.</i></p>

## TDC 5

*“O projeto de extensão ‘Histórias Noturnas’, desenvolvido por um grupo de pesquisadores da Unifei e de entusiastas de Itajubá, surgiu como uma experiência que combina ciclismo e memória oral para explorar as riquezas culturais e a identidades das comunidades agrárias. Por meio de uma jornada noturna feita de bicicleta, procurou-se mergulhar nos encantos das narrativas campestres e resgatar a essência das tradições locais, tendo como base a inquietação de estudiosos sobre a rápida transformação dos espaços rurais e a perda gradual das tradições orais.”*

## TDC 6

*“Um dos fatores que garante a estabilidade da energia elétrica que chega às casas são os processos de manutenção das redes, e os transformadores de potência têm a função de mudar o valor da tensão elétrica e da corrente elétrica, elevando-os ou diminuindo-os. No Brasil, eles utilizam óleo mineral isolante (OMI) como sistema de isolamento, devido ao seu baixo custo e a suas excelentes propriedades dielétricas, porém ele é tóxico, não biodegradável e obtido de fontes não renováveis. Com o passar do tempo, com várias descargas e sobrecarga de temperatura, o OMI se degrada e não desenvolve mais sua principal função, podendo até ocorrer explosão do transformador, deixando a população sem energia elétrica. Em média, a vida útil dos transformadores é de 30 anos, porém é necessário fazer sua manutenção para saber se é necessário trocar os óleos. Um processo de troca ecologicamente viável é o de microemulsão para a retirada de contaminantes do OMI, como substâncias muito tóxicas que podem causar câncer nas pessoas. Uma pesquisa desenvolvida na Unifei contribuiu para a descontaminação do OMI e, até mesmo, para a preservação do meio ambiente e a economia para o setor elétrico e para os usuários de energia elétrica. Os óleos analisados e regenerados foram retirados de transformadores em campo, com média de 20 a 30 anos de uso. Os estudos foram aplicados por professores e alunos de pós-doc, mestrado e iniciação científica do Instituto de Física e Química (IFQ), e os testes elétricos contaram com o apoio de professores e técnicos do Instituto de Sistemas Elétricos e Energia (ISEE), o que contribuiu para o ajuste da metodologia. Foram testados vários surfactantes e co-surfactantes para verificar a solubilidade entre si, e o OMI contaminado foi emulsificado e lavado com a microemulsão. A capacidade de extração de substâncias contaminantes foi avaliada por ensaios de parâmetros físico-químicos e perfil cromatográfico do OMI regenerado após a remoção da emulsão por decantação. Com a metodologia, foi possível remover até 98% de contaminantes tóxicos dos óleos. As análises foram de extrema importância para dar os ajustes finais da pesquisa, tendo como base documentos normativos.”*

## TDC 7

*“Em 2008, estudantes e pesquisadoras da Universidade Federal de Itajubá (Unifei) realizaram o primeiro levantamento das disciplinas com práticas laboratoriais que levavam à emissão de resíduos químicos, bem como dos professores responsáveis e dos laboratórios disponíveis, para formação de um inventário com base no destino final dado a esses resíduos e para sugerir medidas que pudessem ser aplicadas no cotidiano da Universidade para um tratamento mais ecológico e correto. Com base nos resultados do levantamento, um questionário foi aplicado aos professores e técnicos responsáveis por cada laboratório, visando obter diversas informações como frequência das práticas, substâncias químicas utilizadas, volume de resíduos gerados, formas de disposição final destes, tempo e forma de armazenamento. Obtidas as respostas, foram discutidas e propostas diversas alternativas para a implantação de medidas mitigadoras para os problemas encontrados. A pesquisa demonstrou que a Universidade possuía poucos laboratórios de ensino e pesquisas, que até apresentavam algum tipo de tratamento adequado dos resíduos, mas que ainda precisavam de diversas melhorias, possibilitadas com a participação da Unifei no Projeto ReUni, plano do Governo Federal para reestruturação e expansão das universidades federais. Concluiu-se que o gerenciamento dos diversos resíduos encontrados nos laboratórios da Unifei, no ano de 2008, evoluiu significativamente, percebendo-se o reuso de algumas substâncias e a mitigação do uso dos reagentes, que gerou um número menor de resíduos perigosos, bem como a presença de técnicos que foram essenciais para o manejo e cuidado destas. Porém outras ações poderiam auxiliar no descarte e tratamento mais responsável, como a criação de programas específicos para o gerenciamento de riscos e resíduos no campus da Unifei e a criação de um site para melhor divulgação sobre o assunto em questão.”*

**TDC 8**

*“As preocupações com as mudanças climáticas e a busca por alternativas sustentáveis faz com que pesquisadores trabalhem na melhoria de receptores solares. Nesse sentido, um artigo publicado no ENCIT 2018 por pesquisadores da Unifei detalha estudo que teve foco no rastreamento de raios solares e análise térmica de receptores Dish Stirling, tecnologia solar concentrada que usa uma parábola com uma superfície reflexiva para focar a luz solar em um ponto focal e um motor Stirling que converte calor em energia mecânica. O estudo usou software de simulação para rastrear raios solares incidentes na superfície do receptor e determinar sua distribuição espacial e fluxo de energia. A pesquisa contribuiu para o desenvolvimento de sistemas de energia solar concentrada mais eficientes e economicamente viáveis. Os resultados da pesquisa tiveram grande impacto na indústria solar, pois, com uma melhor compreensão do comportamento da radiação solar e do desempenho térmico dos receptores Dish Stirling, sistemas mais eficientes e econômicos podem ser projetados e deve aumentar o uso de energia solar concentrada como fonte de energia alternativa sustentável e de baixo impacto ambiental. Ao aprofundar a compreensão dos fenômenos físicos envolvidos na concentração da radiação solar e na conversão de energia térmica em energia mecânica, os pesquisadores impulsionam a inovação e abrem caminhos para futuros avanços no campo. E como a demanda por energia renovável continua crescendo, a pesquisa mostrou-se fundamental para conduzir a transição para uma matriz energética mais sustentável. Os avanços apresentados no estudo podem contribuir para o desenvolvimento contínuo da tecnologia de energia solar concentrada e acelerar a adoção de soluções de energia limpa e eficiente em escala global.”*

**TDC 9**

*“O Instituto Sua Ciência (ISC) é uma organização da sociedade civil, sem fins lucrativos, que, desde 2018, busca alternativas de fomento à pesquisa e produção de conteúdos voltados para divulgação científica (DC) no Brasil, por iniciativa de uma docente da Universidade Federal de Itajubá. Com sólida formação acadêmica em Química, além de experiência nas áreas de DC e de captação de recursos e ciente da diminuição do número de bolsas de pesquisa no país e da quantidade de jovens que deixam as carreiras acadêmicas por não terem bolsa, ela idealizou a criação do ISC com outros pesquisadores da área da Química, com o objetivo de fomentar todas as 9 grandes áreas do conhecimento definidas pelo CNPQ. O ISC capta recursos por meio de doação de pessoa física para um fundo escolhido, de parcerias com empresas e de chamadas públicas de editais governamentais ou de empresas privadas, tendo fomentado, de 2018 até 2022, 29 pesquisadores em 5 estados brasileiros e apoiado 28 eventos científicos e tecnológicos. Para o ISC, a DC é tão importante quanto o financiamento de bolsas para a ciência, pelo fato de a sociedade passar por momentos de negacionismo, desvalorização da ciência nacional e distanciamento da Educação. Assim, o ISC divulga, nas principais redes sociais, pesquisas e temas importantes para a pesquisa e a sociedade, além de produzir o podcast ‘Vê se pod?’, com entrevistas de pesquisadores das diversas áreas do conhecimento, e desenvolver o projeto ‘Uai, me conta!’, exclusivo para a divulgação da Ciência Mineira.*

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Com base nesses metatextos, pode-se empreender uma compreensão geral também das características da prática científica manifestadas pelos licenciandos de forma geral, especialmente o modo como o fato científico é produzido socialmente dentro de redes técnicas, humanas e institucionais.

Latour e Woolgar (1997) enfatizam que a Ciência não é um empreendimento isolado, mas uma prática coletiva, profundamente situada em redes sociais e institucionais. Alguns dos TDC’s analisados demonstram isso de maneira clara.

TDCs como o 3, 6 e 8 evidenciam o envolvimento de múltiplos agentes – pesquisadores, técnicos, instituições nacionais e internacionais – em torno de um objeto científico que só ganha forma dentro dessa rede. A construção de centros de

pesquisa, a articulação entre universidades e empresas, e os projetos com impacto social e ambiental mostram que a Ciência é sempre resultado de negociações e cooperações.

Latour também argumenta que fatos científicos são construídos e não descobertos, pois são resultados de práticas, instrumentos, textos e acordos (Latour e Woolgar, 1997). Isso aparece fortemente nos TDC 6, por exemplo, no qual a metodologia para descontaminação de óleo isolante foi ajustada com base em ensaios e normas técnicas – um processo típico de “construção do fato”, no qual um dado só é considerado válido após múltiplas validações técnicas e discursivas. O TDC 8 também ilustra esse aspecto. O uso de *softwares* de simulação e a publicação dos resultados em congressos compõem um processo em que o dado é transformado em fato científico reconhecido.

O uso de softwares de simulação (TDC 8), de equipamentos de laboratório (TDC 6), de bicicletas como ferramentas metodológicas (TDC 5) e de plataformas digitais (TDC 1 e 4) mostra como os dispositivos são centrais nas práticas científicas.

Um aspecto central expresso nesses metatextos é a a visão tradicional do cientista como alguém isolado no laboratório. Alguns TDC's expressam essa visão, no intento de questioná-las. O TDC 2 afirma explicitamente que é possível “ser cientista sem usar jaleco branco”, ao destacar práticas de campo e análise cultural.

Os TDCs 4 e 5 mostram como a Ciência pode operar em ambientes naturais e comunitários, articulando saberes locais com metodologias acadêmicas. O TDC 1 menciona os desafios de acesso à internet durante a pandemia, um obstáculo que impacta diretamente a prática científica e sua disseminação. O TDC 7 expõe dificuldades com resíduos químicos e a necessidade de gestão mais eficaz – uma dimensão que exige tanto conhecimento técnico quanto decisões políticas e organizacionais.

Sendo assim, os textos revelam práticas científicas que se alinham de algumas maneiras à visão de Latour: a Ciência como atividade coletiva, situada, construída por meio de instrumentos, textos e redes sociais.

A seguir, são apresentadas as conclusões gerais do trabalho.

## 5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve o propósito principal de compreender como licenciandos manifestam conhecimentos sobre a prática científica quando têm a tarefa de elaborar um texto de divulgação científica (TDC) sobre pesquisas realizadas na própria universidade. A pesquisa partiu do princípio de que a atividade de escrever TDC's se constitui como uma possibilidade de tarefa formativa que estimula os licenciandos a refletirem e manifestarem sobre as características da pesquisa científica.

A análise dos TDC's realizados por licenciandos de Química da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), no ano de 2023, revelou diversas manifestações dos elementos da prática científica de construção da Ciência. A categorização dos excertos permitiu identificar aspectos fundamentais da produção do conhecimento, evidenciando como os licenciandos compreendem e expressam a ciência em seus textos.

Dentre as categorias analisadas, pôde-se perceber que vários excertos da maioria dos textos foram inseridos na categoria “Ciência como construção social”, destacando-se a influência de fatores externos, como contextos sociais e históricos, no desenvolvimento do conhecimento científico. Grande parte dos textos ressaltou a importância da divulgação e do impacto da Ciência na sociedade, reforçando a ideia de que a produção científica não ocorre de forma isolada, mas em interação com diferentes agentes e instituições.

Outro aspecto relevante apontado nos textos analisados foi o papel da “Linguagem como mediadora da realidade científica”. Diversos TDC's enfatizaram a necessidade de tornar a Ciência acessível, utilizando estratégias como materiais ilustrados, vídeos explicativos e até narrativas orais, manifestando a compreensão de que a linguagem de comunicação é parte da compreensão social da Ciência e do seu papel, conforme preconiza o referencial de Bruno Latour. Percebe-se que esse aspecto é essencial para a popularização do conhecimento científico e para sua aceitação por diferentes públicos, demonstrando que a comunicação é parte integrante do processo de construção do saber.

A categoria “Os processos de inscrição literária” se apresentou também em grande parte dos TDC's, evidenciando a necessidade de que sejam feitos o registro e a documentação dos achados científicos de maneira sistemática. Variando em quantidade, sendo mais presentes em alguns TDC's do que em outros, os

licenciandos demonstraram conhecer a ideia de que a forma como os conhecimentos científicos são registrados é parte da construção desses conhecimentos, ao se referirem a momentos nos quais os resultados são registrados em gráficos, tabelas e artigos, entre outros, com a normatização dos relatos científicos e a validação dos resultados, reforçando a importância da escrita na legitimação da ciência.

Grande parte dos textos também enfatizou “A construção de fatos científicos”, como pode ser observado em excertos de textos identificados, inclusive, com outras categorias simultaneamente, reforçando-se a importância de compreender que os dados de pesquisas são construídos a partir de processos científicos e humanos e não apenas observados de forma neutra nas ciências.

Destaca-se, ainda, que “O discurso da Ciência como prática persuasiva” foi evidenciado em textos que buscavam convencer o leitor sobre a relevância de determinados estudos e inovações tecnológicas. Essa categoria reforça a ideia de que a Ciência, além de objetiva, também deve ser comunicada de maneira envolvente e convincente para alcançar impacto na sociedade.

O trabalho científico realizado dentro e fora do laboratório também foi uma categoria presente em vários TDC's. Os textos destacaram que a Ciência não se restringe ao ambiente laboratorial, mas pode ocorrer em contextos diversos, como projetos de extensão universitária, trabalhos de campo e iniciativas interdisciplinares. Esse reconhecimento amplia a visão tradicional do cientista e reforça a importância das interações entre pesquisa, ensino e extensão.

Alguns textos também deram ênfase para “O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa”, reconhecendo a importância do fomento, captação e gestão de recursos financeiros para o desenvolvimento de projetos científicos. Apesar disso, em apenas um TDC pôde-se perceber a atenção dada ao aspecto da “Competição e busca por prestígio e recursos”.

Ainda que poucos licenciandos tenham dado ênfase a aspectos como a “Importância atribuída aos títulos e experiências do pesquisador” e “A publicação de artigos como tarefa essencial no trabalho do cientista”, é de se supor que eles tenham optado por destacar tais características em seus textos para dar credibilidade ao assunto em questão apresentado em cada TDC, já que as publicações de artigos são peça vital dentro da comunidade científica e que a influência de um pesquisador depende de todo um currículo construído ao longo de sua carreira.

Outras categorias como “O intercâmbio entre os pares” e a “Colaborações entre

instituições públicas e privadas” apareceram em textos que abordavam parcerias acadêmicas e institucionais. Isso demonstra que os estudantes reconhecem a Ciência como um empreendimento coletivo, no qual alianças estratégicas são fundamentais para o avanço das pesquisas e a obtenção de recursos.

Apenas no TDC 1 foram escolhidos excertos para figurarem na categoria que trata sobre “A contingência e a incerteza na ciência”, pelo fato de apresentarem questões relativas ao acaso e a ambiguidades no desenvolvimento do trabalho científico, contrastando com a percepção popular de que a Ciência avança de forma linear, baseada em descobertas objetivas e definitivas.

Com a proposição de 15 categorias para a análise dos trechos de cada TDC, pôde-se perceber que não houve identificação de nenhum excerto com os aspectos referentes a “O uso da literatura no discurso da Ciência” e a “O investimento do pesquisador no ciclo de credibilidade”, propostos como categoria 9 e categoria 15, respectivamente. Isto leva a supor que os licenciandos não optaram por dar ênfase a essas questões. Nesse sentido, sugere-se que em outras oportunidades de realização da disciplina “Instrumentação para o Ensino de Química III”, ou disciplina similar, poder-se-ia orientar e incentivar os participantes a elaborarem textos que contemplassem questões relacionadas a essas duas categorias indicadas, além das que foram contempladas nos TDC's.

Apesar de não fazer parte do objetivo inicial desta pesquisa, um ponto que pode ser considerado é o fato de que, ao fazer uma análise primária dos TDC's produzidos, percebeu-se em alguns deles a não preocupação com o uso adequado da Língua Portuguesa durante a construção de frases e o desenvolvimento de ideias, o que supõe a necessidade de uma revisão de textos, por parte de quem os redige, antes de sua finalização. Outra observação é que além dessa revisão textual, não houve uma revisão gráfica do produto final entregue para análise.

Assim sendo, pode-se propor também que em outras oportunidades de oferta da citada disciplina, além das informações básicas sobre divulgação científica e sobre textos de divulgação científica, sejam repassadas aos licenciandos noções sobre a necessidade de revisão dos textos originais e de suas versões finalizadas.

No caso desta pesquisa, ressalta-se que a oportunidade de estar em contato com os licenciandos, de participar das aulas da disciplina “Instrumentação para o Ensino de Química III” juntamente com eles, observando o seu desenvolvimento no decorrer das discussões em sala, foi de grande valia para o pesquisador.

Pode-se supor que com a realização dessa atividade de ter que escrever um TDC sobre pesquisas científicas desenvolvidas na universidade em que os graduandos estavam estudando, eles puderam confrontar essa nova possibilidade de recurso didático com os métodos tradicionais, os quais poderão ser utilizados por eles em sala de aula quando estiverem atuando já como professores, tendo a oportunidade de aplicar os conteúdos de forma inovadora, observando as reações dos alunos e fazendo uma comparação com suas aulas ditas “normais”.

Em suma, a análise dos TDC's revelou uma compreensão ampla e diversificada da prática científica, indo além da experimentação para incluir aspectos sociais, comunicacionais e institucionais da construção do conhecimento. Contudo, com base nas categorias encontradas, revela-se uma compreensão de prática científica que ainda necessita de discussões e problematizações, dada a sobressalência das categorias técnicas e que entendem o fazer científico como um trabalho mecânico e que não se relaciona com fatores humanos e sociais.

Sendo assim, embora os TDC's estudados digam respeito a um cenário específico de uma disciplina em um contexto formativo, é possível inferir que, quando licenciandos são colocados diante do desafio de produzirem TDC's sobre pesquisas de diversos aspectos, uma das possibilidades formativas desta tarefa é a manifestação de conhecimentos mais detalhados acerca da prática científica e do trabalho do cientista, proporcionando o desenvolvimento de conhecimentos mais elaborados acerca deste aspecto da natureza do trabalho de cientistas.

Com os resultados desta pesquisa, pode-se recomendar a criação e a manutenção de grupos de estudo/discussão sobre Divulgação Científica, bem como o aprimoramento da metodologia na disciplina “Instrumentação para o Ensino de Química III”, principalmente pelo fato de que nesses grupos propostos, os estudos e discussões entre professores e graduandos – que, afinal, são os que levarão os conteúdos para a sala de aula – podem ser explicitados na intenção de saber se os licenciandos estão construindo compreensões acerca dos aspectos da prática científica e do trabalho científico que contribuam com a ampla discussão dessas práticas em sala de aula.

Entende-se, ainda, que pesquisas futuras podem ser realizadas contemplando outras áreas da formação de professores ou ainda investigando o potencial da utilização de TDC's produzidos pelos próprios licenciandos em práticas de ensino realizadas em sala de aula, atingindo, assim, seu propósito didático.

## REFERÊNCIAS

COLPO, Camila Carolina; WENZEL, Judite Scherer. Uma revisão acerca do uso de textos de divulgação científica no ensino de ciências: inferências e possibilidades.

**Alexandria**: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia. Florianópolis, v. 14, n. 1, p. 3-23, maio, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.5007/1982-5153.2021.e67344>>. Acesso em: 02 fev. 2025.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. Porto Alegre, RS: Penso, 2014. Disponível em: <<https://pdfcoffee.com/investigacao-qualitativa-e-projeto-de-pesquisa-escolhendo-entre-cinco-abordagens-pdf-free.html>>. Acesso em: 02 abr. 2024.

GONTIJO, Gabriela Belini; MOTA, G. P. R.; OLIVEIRA, J. R. S. Análise da revista Minas Faz Ciência: a divulgação científica sob o olhar da sociologia de Latour. **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - SP, Águas de Lindóia**, São Paulo, Brasil, 2015. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0385-1>>. Acesso em: 30 mar. 2023.

KROPF, Simone Petraglia; FERREIRA, Luiz Otávio. A prática da ciência: uma etnografia no laboratório. **História, Ciências, Saúde**, v. IV(3), nov. 1997 - fev. 1998, p. 589-597. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/hcsm/a/XQRp9Nb7T3jMw8nRFp8F94J/?lang=pt>>. Acesso em: 13 mar. 2024.

LATOUR, Bruno. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. Tradução de Ivone C. Benedetti. São Paulo: Editora Unesp, 2006. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4621772/mod\\_resource/content/3/LATOUR%20Bruno.%20Ci%C3%Aancia%20em%20a%C3%A7%C3%A3o%20-%20como%20seguir%20cientistas%20e%20engenheiros%20sociedade%20afora.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4621772/mod_resource/content/3/LATOUR%20Bruno.%20Ci%C3%Aancia%20em%20a%C3%A7%C3%A3o%20-%20como%20seguir%20cientistas%20e%20engenheiros%20sociedade%20afora.pdf)>. Acesso em: 15 jul.2023.

LATOUR, Bruno; WOOLGAR, Steve. **A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LIMA, N. W. *et al.* Educação em Ciências nos Tempos de Pós-Verdade: Reflexões Metafísicas a partir dos Estudos das Ciências de Bruno Latour. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 19, 2019, p. 162.

LIMA, Nathan Willig; OSTERMANN, Fernanda; CAVALCANTI, Cláudio José de Holanda. A não-modernidade de Bruno Latour e suas implicações para a Educação em Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 2, p. 367-388, ago. 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2018v35n2p367>>. Acesso em: 17 jan.2025.

MASSONI, Neusa Teresinha; MOREIRA, Marco Antonio. A visão etnográfica de Bruno Latour da Ciência Moderna e a Antropologia Simétrica. **R. Bras. Ens. Ci. Tecnol.**, Ponta Grossa, v. 10, n. 3, p. 61-80, set./dez. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect>>. Acesso em: 18 dez.2024.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, p. 191-211, 2003.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, p. 117-128, 2006.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.

NASCIMENTO, Tatiana Galieta; REZENDE JÚNIOR, Mikael Frank. A produção de textos de divulgação científica na formação inicial de licenciandos em Ciências Naturais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 1, 2010. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/3987>>. Acesso em: 14 out.2022.

NASCIMENTO, Tatiana Galieta; REZENDE JÚNIOR, Mikael Frank. A produção sobre divulgação científica na área de Educação em Ciências: referenciais teóricos e principais temáticas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15(1), p. 97-120, 2010. Disponível em: <<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/317>>. Acesso em: 14 out.2022.

NASCIMENTO, Tatiana Galieta. Modos de usos de textos de divulgação científica por futuros professores de ciências. **Revista da SBEnBIO**, v. 3, p. 1861-1868, 2010. Disponível em: <<https://drive.google.com/drive/u/1/folders/10P7TvH7dr7GZjy12cL5Zs2D-baTDVczy>>. Acesso em: 30 mar.2023.

OLIVEIRA, Juliana Moreira Prudente de; STRIEDER, Dulce Maria; GIANOTTO, Dulcinéia Ester Pagani. Cultura científica/divulgação científica e formação de professores: desafios e possibilidades. **Revista Valore**, Volta Redonda, 3 (Edição Especial): 489-497, 2018.

SILVA, João Ricardo Neves da. **Análise da Formação Continuada de Professores Mediante Participação em um Grupo de Estudos/Discussão de Física Moderna e Contemporânea**. 2010. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR. Disponível em: <<https://drive.google.com/drive/u/1/folders/10P7TvH7dr7GZjy12cL5Zs2D-baTDVczy>>. Acesso em: 14 jul.2023.

VALÉRIO, Jéssica Santos. **O uso de textos de divulgação científica em livros didáticos de química aprovados no PNL D 2018**. 2019. 148 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) — Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, MG. Disponível em: <<https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/handle/123456789/2095?locale-attribute=es>>. Acesso em: 14 out.2022.

VITTORAZZI, Dayvisson Luís; SILVA, Alcina Maria Testa Braz da. As representações do ensino de ciências de um grupo de professores do ensino fundamental: implicações na formação científica para a cidadania. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 22, e14769, 2020. Disponível em: <<https://orcid.org/0000-0001-5424-9993>>. Acesso em: 22 nov. 2024.

ZAMBONI, L. M. S. **Cientistas, jornalistas e a divulgação científica**: Subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica. Campinas: Autores Associados/Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, 2001. Disponível em: <<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1135721>>. Acesso em: 03 jan. 2025.

ZANATTA, Ronnie Petter Pereira; SAAVEDRA FILHO, Nestor Cortez. O Ensino de Ciências e a leitura da modernidade e da pós-modernidade por Bruno Latour: reflexões acerca do surgimento de pós-verdades e concepções alternativas no Ensino de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Fundamental II. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74907>>. Acesso em: 17 dez. 2024.

ZANON, Dulcimeire A. Volante; ALMEIDA, Maria José P. M. de; Queiroz, Salete L. Contribuições da leitura de um texto de Bruno Latour e Steve Woolgar para a formação de estudantes em um curso superior de Química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, 2007.

## APÊNDICES

**CLASSIFICAÇÃO DOS EXCERTOS DOS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA  
DE ACORDO COM AS CATEGORIAS ESCOLHIDAS PARA ANÁLISE**

**Quadro1:** Categorização do TDC 1 – “Astronomia, Pandemia e a Internet”

<b>EXCERTOS</b>	<b>CATEGORIAS</b>
<p>Ao olhar para o céu em uma noite, o que se pode ver? estrelas? nuvens? a lua? Ambas perguntas possuem sim, como resposta. E quanto a um estudo que fale sobre tudo isso, existe? Sim e se chama Astronomia. A Astronomia não é uma disciplina escolar, mas que se faz presentes dentro de algumas delas como Ciências e a Física. Apesar de interessante, não é um tema fácil e também não costuma ser abordado por todos professores dessas matérias. Agora imagina falar sobre Astronomia dentro de um contexto de Pandemia, torna-se algo muito mais complexo.</p> <p>(TDC1, grifo nosso página 1, 1º parágrafo, linhas 16 a 22:)</p> <p>Pensando nisso, <b>a professora Paloma Rodrigues da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)</b>, realizou uma pesquisa sobre as dificuldades de divulgar a Astronomia durante a pandemia da Covid-19.</p>	<p>13 - Importância atribuída aos títulos e experiências do pesquisador.</p>
<p>(TDC1, grifo nosso, página 1, 2º parágrafo, linhas 1 a 4:)</p> <p><b><i>Olhando o céu na pandemia</i></b> Um dos principais pontos ao se estudar Astronomia é justamente <b>a prática desse estudo, visitas a observatórios, uso do telescópio e até mesmo palestras e encontros</b>. Todas essas atividades foram privadas, devido a pandemia, um contexto totalmente atípico que pegou a todos de surpresa.</p> <p>Com todas as pessoas “presas” dentro de suas casas, como estudar Astronomia? Nenhuma visita ao observatório poderia acontecer, não haveriam encontros para se observar o céu com o telescópio, e agora?</p> <p>(TDC 1, grifo nosso página 1, 2º parágrafo, linhas 12 a 14:)</p>	<p>6 - Os processos de inscrição literária.</p>

<p>Assim como praticamente todas as atividades possíveis, <b>o estudo da Astronomia durante a pandemia precisou se adaptar.</b></p>	<p>4 - A contingência e a incerteza na ciência</p>
<p><b>Internet: Aliada ou "Vilã"?</b> E como ocorreu essa adaptação? Através da Internet.</p> <p>(*TDC1, grifos nossos, página 2, 3º parágrafo, linhas 2 a 5:)</p> <p><b>Sem visitas e observações presenciais,...</b></p> <p><b>...recorreu-se à transmissão de vídeos sobre o assunto, lives (transmissões ao vivo, focando em imagem e som), encontros virtuais,...</b></p> <p>...mas claramente não seria a mesma coisa. Um estudante vai prestar muito mais atenção se estiver a noite segurando um telescópio e observando o céu do que sentado em sua casa vendo um vídeo sobre isso.</p>	<p>4 - A contingência e a incerteza na ciência</p> <p>3 - A linguagem como mediadora da realidade científica</p>
<p>(*TDC 1, grifo nosso, página 2, 4º parágrafo:)</p> <p><b>Sem outras opções, restou recorrer a internet,</b> como mencionado,...</p> <p><b>... passando vídeos, fazendo lives, fotos e encontros em salas virtuais,</b> de forma a falar sobre o assunto.</p>	<p>4 - A contingência e a incerteza na Ciência</p> <p>3 - A linguagem como mediadora da realidade científica</p>
<p>(*TDC1, página 2, 5º parágrafo, linhas 1 a 4:)</p> <p><b>Porém um grande problema da população brasileira veio à tona durante pandemia: justamente acesso a internet.</b> (Segundo o G1, "mais de 33 milhões de brasileiros não têm acesso à internet.")</p> <p>Ficou notável quantos alunos não possuem esse uso e muitos dos que possuem, não tem um bom plano, muitas vezes, mais caro, o que tornava as imagens de vídeos, as <i>lives</i>, com uma qualidade muito ruim, áudios atrasados,</p>	<p>2 - A ciência como construção social; 4 - A contingência e a incerteza na Ciência</p>



**Quadro 2:** Categorização do TDC 2 – “Como quebrar o estereótipo da ciência e continuar sendo um cientista?”

EXCERTOS	CATEGORIAS
<p>A maioria das pessoas ainda possuem o pensamento idealizado e estereotipado de que quando se pensa em ciência ou em um cientista, logo se imagina um homem usando jaleco, dentro de um laboratório fazendo experimentos, correto?</p>	
<p>Com base nisso, esse texto irá desconstruir essa imagem e mostrar que existem cientistas além desse rótulo e padrão imposto e idealizado pela sociedade.</p> <p>(TDC 2, grifo nosso, página 1, 2º parágrafo, linhas 5 a 16:)</p> <p>Portanto, utilizaremos como exemplo o <b>professor universitário P. C. N. J., graduado em Educação Física, mestre em Lazer e Sociedade, pela Universidade Estadual de Campinas e doutor em Sociologia — Cidades e Culturas urbanas pela Universidade de Coimbra. Se destaca em diversas áreas, com pesquisas no meio cultural, territorial e social e atuação em projetos de extensão ligados ao meio ambiente e a diversidade e inclusão.</b></p>	<p>13 - Importância atribuída aos títulos e experiências do pesquisador</p>
<p>(TDC 2, grifo nosso, página 1, 3º parágrafo, linhas 1 a 3:)</p> <p>Certamente, <b>o professor P. é o exemplo claro de como ser um cientista sem estar em um laboratório,...</b></p> <p>(TDC 2, grifo nosso, página 1, 3º parágrafo, linhas 3 a 5):</p> <p><b>... mas sim por meio da realização de investigações, escrita e publicação de artigos,...</b></p>	<p>5 - O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório</p> <p>7 - A publicação de artigos como tarefa essencial no trabalho do cientista</p>

<p>(TDC 2, grifo nosso, página 1, 3ºparágrafo, linhas 5 a7:)  <b>... trabalhos extensionistas e interdisciplinares e o lidar com a pluralidade do que é ser humano,...</b></p> <p>(TDC 2, grifo nosso, página 1, 3º parágrafo, linhas 8 a10:)  <b>... convivendo com seus alunos e obtendo uma troca mútua de experiências durante as aulas ministradas.</b></p>	<p>2 - A ciência como construção social</p> <p>10 - O intercâmbio entre os pares (alianças entre pessoas)</p>
<p>(TDC 2, página 2, 4º parágrafo, linhas 1 a 8:)  <b>Por meio de algumas de suas publicações é possível exemplificar ainda mais o que foi dito, assim como sua tese de doutorado sobre eventos culturais, que inclusive foi premiada como melhor tese em Portugal e publicada no <i>European Journal of Cultural Studies</i>, o jornal europeu mais importante na área cultural.</b></p> <p>(TDC 2, grifo nosso, página 2, 4º parágrafo, linhas 8 a 14:)  Onde P. N. desenvolveu em sua pesquisa o <b>confronto entre o estudo da Virada Cultural, na cidade de São Paulo, e o do Festival Mexefest, em Lisboa, Portugal</b>, contribuindo para um melhor entendimento do que está em jogo nos eventos culturais.</p> <p>(TDC 2, grifo nosso, página 2, 4º parágrafo, linhas 14 a 20:)  Além disso, <b>examina o modo de como é executada a curadoria da experiência de festivais urbanos, nas últimas décadas</b>, realizadas pelos programadores de festivais de música, assim como outros pontos ligados ao tema.</p>	<p>7 - A publicação de artigos como tarefa essencial no trabalho do cientista</p> <p>13 - Importância atribuída aos títulos e experiências do pesquisador</p> <p>2 - A Ciência como construção social</p> <p>2 - A Ciência como construção social</p>

<p>(TDC 2, página 2, 5º parágrafo, linhas 1 a 5:) Da mesma forma que <b>o artigo “FICA na rua: arte, cultura e poéticas de apropriação de espaço urbano”</b>, escrito pelo mesmo, que a partir das vivências do Festival Integrado de Cultura e Arte (FICA), também de sua autoria,...</p> <p>(*TDC 2, grifo nosso página 2, 5º parágrafo, linhas 6 a 13:) <b>... discorre sobre como a cidade pode ser um espaço múltiplo de lazer e relações e que além disso, ressignifica grandes espaços públicos através da arte, questionando padrões e paradigmas, do mesmo modo que a ciência e o cientista também podem ser</b>, na qual é a principal discussão desse texto.</p>	<p>7 - A publicação de artigos como tarefa essencial no trabalho do cientista</p> <p>2 - A Ciência como construção social</p> <p>5 - O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório</p>
<p>(TDC 2, grifo nosso página 2, 6º parágrafo, linhas 1 a 3:) Por fim, fica claro <b>o quão abrangente a ciência pode ser, e o quanto um cientista é muito além de um jaleco e um laboratório...</b></p> <p>(*TDC 2, página 2, 6º parágrafo, linhas 4 a 6:) <b>... e que a ciência acontece em todos os lugares, com base em vários temas e pautas,...</b></p> <p>(TDC 2, página 2, 6º parágrafo, linhas 6 a 8:) <b>... por meio de pesquisas realizadas e comprovadas através de muito estudo e análises.</b></p>	<p>5 - O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório</p> <p>1- A construção de fatos científicos 2 - A ciência como construção social</p> <p>1 - A construção de fatos científicos</p>
<p>(*TDC 2, página 2, 7º parágrafo:)</p> <p>Bem como todo o trabalho do professor P. N. comprova e representa essa afirmação, demonstrando <b>a ciência por trás de outros assuntos pertinentes,...</b> <b>... que precisam ser estudados, discutidos...</b> <b>... e levados a conhecimento geral da sociedade.</b></p>	<p>2 - A Ciência como construção social</p> <p>1 - A construção de fatos científicos</p> <p>3 - A linguagem como mediadora da realidade científica</p>

**Quadro 3:** Categorização do TDC 3 – “Hidrogênio Verde: Universidade Federal de Itajubá é escolhida por agência alemã para receber usina de hidrogênio”

EXCEROTOS	CATEGORIAS
<p>(TDC 3, página 1, 1º parágrafo:)</p> <p><b>HIDROGÊNIO VERDE: O QUE É?</b>  A molécula de hidrogênio pode ser obtida através de diversas rotas, sendo possível utilizar processos como a reforma do etanol, gás de biomassa, gás natural, e até mesmo incluindo processos químicos como a eletrólise. Para a diferenciação das rotas e processos utilizados para a obtenção de hidrogênio, existe a denominação do hidrogênio atrelado às cores. O hidrogênio obtido através de eletrólise, com eletricidade oriunda de fontes renováveis, denominado como é “hidrogênio verde”.</p>	<p>12 – O discurso da ciência comoprática persuasiva</p>
<p>(TDC 3, grifo nosso, página 1, 2º parágrafo, linhas 1 a 7:)</p> <p>No dia 29 de outubro de 2021, a Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) recebeu a informação <b>de que foi selecionada pela GIZ (Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) a Agência Alemã de Cooperação Internacional,...</b></p> <p>(TDC 3, grifo nosso, página 1, 2º parágrafo, linhas 7 a 12:)</p> <p>... para receber a destinação de um <b>recurso de 5 milhões de Euros, ou mais de 30 milhões de Reais em conversão direta</b>, para a construção do Centro de Produção e Pesquisas em Hidrogênio Verde (CPPHV).</p>	<p>11 - Colaborações entre instituições públicas e privadas</p> <p>8 - O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa</p>
<p>(TDC 3, grifo nosso, página 1, 3º parágrafo, linhas 1 a 3:)</p> <p><b>UNIFEI: PIONEIRA EM DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO SUSTENTÁVEL</b></p> <p><b>Com a construção do CPPHV, a UNIFEI se tornará uma universidade pioneira no desenvolvimento energético sustentável em âmbito global.</b></p>	<p>14 - Competição e busca por prestígio e recursos</p>

<p>(TDC 3, página 1, 3º parágrafo, linhas 3 a 7:)</p> <p>O hidrogênio tem capacidade de substituir todos os combustíveis fósseis, com a vantagem de não contribuir com as emissões de gases poluentes que impactam de maneira negativa no meio ambiente.</p> <p>(TDC 3, página 1, 3º parágrafo, linhas 7 a 9:)</p> <p>A construção de um centro focado na produção e estudo das tecnologias envolvendo hidrogênio coloca a UNIFEI como referência mundial na área.</p>	<p>12 - O discurso da Ciência como prática persuasiva</p> <p>14 - Competição e busca por prestígio e recursos</p>
<p>(TDC 3, grifo nosso, página 2, 4º parágrafo:)</p> <p><b>O PROJETO H2 NO BRASIL</b>  <b>A Cooperação Brasil-Alemanha</b> para o desenvolvimento sustentável trabalha há décadas nas áreas de energia sustentável e eficiência energética incentivando a ampliação da oferta de energias renováveis. Nesse contexto, surge, em 2021, <b>o projeto H2 Brasil, criado pela Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH com o objetivo de apoiar o aprimoramento da expansão do mercado de hidrogênio verde (H2V) no país</b> como peça fundamental na redução da emissão de gases de efeito estufa na atmosfera e para contribuir para a descarbonização da economia brasileira.</p>	<p>11 - Colaborações entre instituições públicas e privadas</p>
<p>(TDC 3, grifo nosso página 2, 5º parágrafo, linhas 1 a 12:)</p> <p><b>CENTRO DE PRODUÇÃO E PESQUISA DE HIDROGÊNIO VERDE (CPPHV)</b>  Com a potência instalada de 1 MW e previsão de término da construção no final de 2023, <b>o CPPHV irá ser abastecido exclusivamente por energia elétrica oriunda de fontes</b></p>	<p>11 - Colaborações entre instituições públicas e privadas</p>

<p><b>renováveis</b>, seja através dos painéis solares que deverão ser instalados junto ao CPPHV, seja pelo <b>fornecimento de energia 100% renovável por parte da CEMIG</b>.</p> <p>(TDC 3, grifo nosso, página 2, 5º parágrafo, linhas 12 a 21:)</p> <p>Dessa forma o CPPHV irá contar com diversos recursos de alto padrão como eletrolisador, tanque de armazenamento, célula combustível outros, para promover o desenvolvimento de pesquisas <b>com parceiros da indústria e incubação de empresas</b>, visando a disseminação do uso do hidrogênio.</p>	<p>11 - Colaborações entre instituições públicas e privadas</p>
<p>(TDC 3, grifo nosso, página 3, 6º parágrafo, linhas 1 a 7:)</p> <p><b>PARCEIROS</b></p> <p>O projeto da construção e desenvolvimento do CPPHV <b>contou com diversas parcerias com organizações</b> que, assim como a UNIFEI, acreditam no potencial das pesquisas e utilização do hidrogênio como combustível sustentável.</p> <p>(TDC 3, grifos nossos, página 3, 6º parágrafo, linhas 7 a 34:)</p> <p>De acordo com o professor voluntário J. H., “já contamos com o <b>interesse demonstrado pela CEMIG</b> em tratar de armazenamento de energia e <i>peak shaving</i>, e do <b>Grupo AMAGGI</b> (maior produtor brasileiro de grãos e fibras vegetais) para o desenvolvimento de fertilizantes. Memorandos de entendimento (MoU) foram firmados com a <b>FIAT Stellantis</b> para o emprego de aço verde, com os <b>fabricantes de motores MWM e AVL</b> para a conversão de combustíveis, além da mobilidade urbana com o uso de ônibus escolares movidos a hidrogênio com a <b>Prefeitura de Itajubá</b>. Também foram realizadas reuniões com a <b>VALE Energia</b> para uso de hidrogênio verde em veículos <i>off-</i></p>	<p>11 - Colaborações entre instituições públicas e privadas</p> <p>11 - Colaborações entre instituições públicas e privadas</p>

<p>road, trens e siderurgia. A <b>ThyssenKrupp</b>, encabeçada pelo nosso ex-aluno P. A., irá contribuir significativamente como suporte tecnológico. Nesta lista, deve-se incluir as contribuições da <b>MAHLE, PS Soluções, FAPEPE e INOVAI, dentre outros, não menos importantes</b>".</p>	
<p>(TDC 3, página 3, 7º parágrafo:)  <b>VANTAGENS E DESVANTAGENS DO HIDROGÊNIO VERDE</b>          Como ponto favorável, destaca-se o fato de ser totalmente sustentável: não emite gases poluentes na produção e nem durante a combustão. Além disso é armazenável (o que permite sua utilização posterior em diversos setores e em momentos diferentes ao de sua produção) versátil (pode ser transformado em eletricidade ou combustíveis sintéticos e ser usado com fins comerciais, industriais ou de mobilidade).</p>	<p>12 - O discurso da Ciência como prática persuasiva</p>
<p>(TDC 3, página 3, 8º parágrafo:)          Outras vantagens do H2V: não é tóxico; é o elemento mais abundante no universo; tem grande densidade energética; produção silenciosa (não aumenta poluição sonora); pode suscitar ganhos econômicos significativos, estimulando o desenvolvimento regional e gerando novos postos de trabalho e mais renda para o país.</p>	<p>12 - O discurso da Ciência como prática persuasiva</p>
<p>(TDC 3, página 3, 9º parágrafo:)          Como pontos de aprimoramento e que estão em franco desenvolvimento tecnológico, estão o alto custo de produção (mas que vem reduzindo a cada ano), a grande quantidade de energia investida (energia necessária para separar a molécula da água eletrólise) e a necessidade da atenção com relação a segurança, pois o hidrogênio é muito volátil e inflamável (exige requisitos de segurança para evitar fugas e explosões).</p>	<p>12 - O discurso da Ciência como prática persuasiva</p>
<p>Contato:  <a href="https://ch2v.unifei.edu.br/contato/">https://ch2v.unifei.edu.br/contato/</a>  <a href="mailto:ch2v@unifei.edu.br">ch2v@unifei.edu.br</a></p>	

**Quadro 4:** Categorização doTDC 4 – “Uma abordagem Inovadora da Ecologia na Serra da Mantiqueira”

EXCERTOS	CATEGORIAS
<p>A região do Pico dos Marins, na Serra da Mantiqueira, é conhecida pela beleza de suas trilhas e árvores de ocorrência endêmica. No entanto, o ecoturismo descontrolado tem causado danos ao solo, plantas e animais.</p> <p>(*TDC 4, grifos nossos, página 2, 1º parágrafo, linhas 7 a 14:)</p> <p><b>Para preservar a biodiversidade da região</b>, o Grupo TrilhaZ da Unifei propôs o Projeto SIMBIOSE nos Marins, <b>com o objetivo de estudar a relação entre plantas, microrganismos e aves...</b></p> <p><b>... e gerar material didático para guias turísticos e profissionais ligados ao meio ambiente.</b></p>	<p>2 - A Ciência como construção social</p> <p>5 - O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório</p> <p>6 - Os processos de inscrição literária</p>
<p>(TDC 4, grifo nosso, página 2, 2º parágrafo:)</p> <p>Já imaginou fazer parte de <b>um projeto, com foco científico, que te propõe conhecer lugares como esse?</b></p>	<p>5 - O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório</p>
<p>(TDC 4, página 2 , 3º parágrafo:)</p> <p>Ligado diretamente ao já consolidado Projeto TrilhaZ, que já promove ações como esta desde 2021. <b>O Simbiose nos Marins traz pra quem já gosta de montanhismo, uma perspectiva científica de observação, enquanto, para os estudiosos, oferece um refúgio com uma bela vista.</b></p>	<p>5 - O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório</p>
<p>(TDC 4, grifos nossos, página 2, 4º parágrafo, linhas 1 a 13:)</p> <p>A <b>metodologia</b> utilizada no projeto envolve a <b>pesquisa em bancos de dados científicos</b>, a <b>caracterização</b> por meio de <b>mapas temáticos</b> e a <b>modelagem climática</b>.</p>	<p>6 - Os processos de inscrição literária</p>

<p>(TDC 4, grifos nossos página 2, 4º parágrafo, linhas 5 a 13:)</p> <p>Essas etapas são importantes para criar um <b>banco de dados secundários</b> antes das <b>coletas de amostras ambientais</b> feitas em três missões em campo. Nas missões foram coletadas <b>amostras de solo e plantas específicas</b> que serão <b>estudadas</b> pela simbiose fungo-planta das missões.</p>	<p>5 - O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório</p> <p>6 - Os processos de inscrição literária</p>
<p>(TDC 4, página 2, 5º parágrafo:)</p> <p>Com esses dados, serão gerados materiais ilustrados, vídeos explicativos e um curso on-line sobre a preservação ambiental da região.</p>	<p>3 - A linguagem como mediadora da realidade científica</p>
<p>(TDC 4, página 3, 6º parágrafo:)</p> <p>O objetivo geral do projeto foi destacar a importância da extensão universitária na geração de dados ambientais na região do Pico dos Marins, utilizados por profissionais ligados ao turismo, ensino, pesquisa e extensão.</p>	<p>5 - O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório</p>
<p>(TDC 4, grifos nossos, página 3, 7º parágrafo:)</p> <p>Além disso, foi feito o <b>reconhecimento e caracterização</b> da região, contando com mapas temáticos, análise de formação de simbiose entre plantas e microrganismos do solo, <b>geração e difusão de material produzido com dados primários</b> envolvendo simbioses entre microrganismos-plantas da região de estudo.</p>	<p>6 - Os processos de inscrição literária</p>
<p>(TDC 4, página 3, 8º parágrafo:)</p> <p>O Projeto SIMBIOSE nos Marins passou a ter uma importância vital para preservar a biodiversidade da região do Pico dos Marins e para conscientizar a comunidade sobre a importância de proteger ambientes naturais.</p>	<p>2 - A Ciência como construção social</p>
<p>(TDC 4, página 3, 9º parágrafo:)</p> <p>O trabalho do Grupo TrilhaZ é um exemplo de como a universidade pode contribuir para a preservação do meio ambiente, por meio do tripé ensino-pesquisa-extensão.</p>	<p>5 - O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório</p>

<p>(*TDC 4, página 3, 10º parágrafo:) A extensão universitária é fundamental para a sociedade, pois se preocupa com a transformação social, levando o conhecimento que é produzido dentro da academia e aplicando-o em ações práticas no ambiente externo.</p>	<p>2 - A Ciência como construção social 5 - O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório</p>
<p>(TDC 4, página 3, 11º parágrafo:) SIMBIOSE nos Marins é um exemplo de excelência acadêmica e compromisso ambiental.</p>	<p>2 - A Ciência como construção social 5 - O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório</p>
<p>(TDC 4, página 4, 12º parágrafo:) O projeto contou com diversas atividades e missões para, efetivamente, cumprir seus objetivos.</p>	<p>5 - O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório</p>
<p>(TDC 4, grifos nossos, página 4, 13º parágrafo:) A parte presencial contou com as missões 1, 2 e 3. Contendo <b>ajustes metodológicos</b> em áreas similares, <b>reconhecimento da área de estudo</b>, <b>coleta de amostras</b> de solo e plantas, <b>estudo celeste e análises de laboratório</b>.</p>	<p>6 - Os processos de inscrição literária</p>
<p>(TDC 4, grifos nossos, página 4, 14º parágrafo:) Ademais houve a geração de <b>material de divulgação</b>, como <b>cartilhas digitais</b>, <b>vídeos</b>, <b>mapas</b> e propostas de <b>curso on-line</b>.</p>	<p>3 - A linguagem como mediadora da realidade científica</p>
<p>(TDC 4, grifos nossos, página 4, 15º parágrafo:) A partir do efetivo término, houveram <b>ajustes metodológicos</b> em áreas de estudo correlatas, como <b>testes de coletas de plantas</b>, <b>ajustes de metodologias de coleta em campo</b>, <b>observações e coletas de dados noturnas e observações espaciais</b> de vegetação em condições semelhantes de altitude da área de estudo, entre outras <b>metodologias</b>.</p>	<p>6 - Os processos de inscrição literária</p>
<p>(TDC 4, grifo nosso, página 4, 16º parágrafo:) Já deu pra notar que muita coisa boa pode sair de atividades comuns, como <b>caminhadas e observações</b>, vivenciadas com o aprendizado em mente!</p>	<p>5 - O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório</p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Quadro 5:** Categorização do TDC 5 – “Histórias Noturnas: memória oral e territorialidades rurais em bicicleta”

EXCERTOS	CATEGORIAS
<p>(TDC 5, página 1, 1º parágrafo, linhas 1 a 7:) As raízes de uma comunidade estão profundamente entrelaçadas em suas histórias e tradições. Através da memória oral, é possível preservar e transmitir conhecimentos, vivências e valores de geração em geração.</p> <p>(TDC 5, grifos nossos, página 1, 1º parágrafo, linhas 7 a 15:) <b>No coração das territorialidades rurais</b>, uma iniciativa inovadora “Histórias Noturnas” emerge como uma experiência que combina <b>ciclismo e memória oral</b> para explorar as riquezas culturais e a identidade das <b>comunidades agrárias</b>.</p> <p>(*TDC 5, grifos nossos, página 1, 1º parágrafo, linhas 15 a 22:) Este <b>projeto de extensão, desenvolvido por um grupo de pesquisadores</b> e entusiastas na cidade de Itajubá, promove uma <b>jornada noturna única que mergulhou nos encantos das narrativas campestres e resgatou a essência das tradições locais</b>.</p>	<p>12 - O discurso da ciência como prática persuasiva</p> <p>5 - O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório</p> <p>2 - A ciência como construção social</p> <p>5 - O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório</p>
<p>(TDC 5, grifos nossos, página 2, 2º parágrafo:) O projeto “Histórias Noturnas” nasceu da inquietação de um grupo de estudiosos sobre a <b>rápida transformação dos espaços rurais e a perda gradual das tradições orais</b>. O objetivo central é <b>proteger a memória cultural, levando em consideração a relação profunda entre as pessoas e o território onde vivem</b>.</p>	<p>2 - A Ciência como construção social</p>
<p>(TDC 5, grifos nossos, página 2, 3º parágrafo, linhas 1 a 6:) Nesse contexto, surge a <b>bicicleta como meio de transporte e instrumento de exploração das comunidades rurais</b>, permitindo que os participantes</p>	<p>5 - O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório</p>

<p>mergulhem nas histórias noturnas desses lugares.</p> <p>(TDC 5, grifos nossos, página 2, 3º parágrafo, linhas 6 a 11:) A escolha pelo período noturno traz uma atmosfera especial, em que as <b>vozes e narrativas ganham ainda mais destaque</b>, criando um ambiente mágico e intimista para os ciclistas.</p>	<p>3 - A linguagem como mediadora da realidade científica</p>
<p>(TDC 5, grifos nossos, página 3, 4º parágrafo:) Antes de cada expedição, <b>a equipe responsável pelo projeto realiza um extenso trabalho de pesquisa para identificar as histórias, lendas e mitos que permeiam o território a ser explorado</b>. Por meio de <b>entrevistas</b> com moradores locais, <b>pesquisas em arquivos históricos</b> e vivenciados na cultura das comunidades, <b>um roteiro é cuidadosamente elaborado</b>, levando em consideração pontos de interesse e paradas estratégicas ao longo do percurso.</p>	<p>6 - Os processos de inscrição literária</p>
<p>(TDC 5, grifos nossos, página 3, 5º parágrafo:) No início da noite, <b>os participantes se reúnem em um ponto de encontro</b>, onde recebem informações sobre a rota, dicas de segurança e equipamentos pessoais. Guiados pelos membros da equipe, <b>os ciclistas partem rumo à aventura noturna, pedalando em estradas rurais e trilhas</b> que cruzam paisagens deslumbrantes.</p>	<p>5 - O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório</p>
<p>(TDC 5, grifos nossos, página 3, 6º parágrafo:) Ao longo do percurso, os ciclistas são convidados a parar em locais estratégicos, onde <b>narradores habilidosos inspiram histórias enraizadas na memória coletiva das comunidades</b>. Os <b>contos</b> mudaram desde <b>lendas folclóricas</b> até <b>narrativas históricas</b>, transmitindo conhecimentos e estimulando a reflexão sobre a importância da preservação cultural.</p>	<p>3 - A linguagem como mediadora da realidade científica</p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Quadro 6:** Categorização do TDC6 - “Importância do controle de qualidade antes da explosão”

<b>EXCERDOS</b>	<b>CATEGORIAS</b>
<p>(TDC 6, página 1, 1º parágrafo:)</p> <p>A energia elétrica que chega em nossas casas passa por vários processos. Um dos fatores que garante a estabilidade são os processos de manutenção das redes. Os transformadores têm a função de mudar o valor da tensão elétrica e da corrente elétrica, elevando-os ou diminuindo-os.</p>	<p>12 - O discurso da Ciência como prática persuasiva</p>
<p>(TDC 6, página 1, 2º parágrafo, linhas 1 a 9:)</p> <p>No Brasil, os transformadores de potência tradicionalmente utilizam óleo mineral isolante (OMI) como sistema de isolamento. Este uso se deve ao baixo custo e excelentes propriedades dielétricas desse óleo. Porém, o OMI é tóxico, não biodegradável e é obtido de fontes não renováveis.</p> <p>(TDC 6, página 1, 2º parágrafo, linhas 9 a 21:)</p> <p>A manutenção dos transformadores evita uma série de aborrecimentos a sociedade, como as explosões. O principal elemento isolante no transformador é o óleo, com o passar do tempo e com várias descargas, sobrecarga de temperatura, esse óleo se degrada, e não desenvolve mais sua principal função, podendo até mesmo ocorrer uma explosão, e deixar uma população sem energia elétrica. A maioria dos transformadores ainda são compostos por óleos minerais.</p>	<p>12 - O discurso da Ciência como prática persuasiva</p> <p>12 - O discurso da Ciência como prática persuasiva</p>
<p>(TDC 6, página 2, 3º parágrafo:)</p> <p>Há muitos anos atrás não se tinha a preocupação de utilizar esses óleos minerais com contaminantes nos transformadores. Em média a vida útil desses transformadores são de 30 anos, porém é necessário fazer a manutenção para que se tenha conhecimento se é necessário trocar esses óleos dos transformadores.</p>	<p>12 - O discurso da Ciência como prática persuasiva</p>

<p>(TDC 6, página 2, 4º parágrafo:)</p> <p>Um processo ecologicamente viável e processo de microemulsão para a retirada desses contaminantes do óleo são vários, pois o contato do óleo com as estruturas dos transformadores em alta temperatura e pequenas falhas elétricas, podem ocorrer reações químicas que geram contaminantes no óleo. O óleo em contato com o papel kraft podem gerar contaminantes com os furfuraldeídos, a oxidação do cobre pode gerar os dissulfetos dibenzil, a própria oxidação dos componentes imersos no óleo podem gerar álcoois, esters, cetonas, aldeídos.</p>	<p>12 - O discurso da Ciência como prática persuasiva</p>
<p>(TDC 6, grifos nossos, página 2, 5º parágrafo:)</p> <p>Esses estudos foram aplicados na UNIFEI, por vários anos <b>uma equipe formada de professores</b> e alunos do instituto de Física e Química e <b>a participação de docente do Instituto de Elétrica.</b></p>	<p>10 - O intercâmbio entre os pares (alianças entre pessoas)</p>
<p>(*TDC 6, grifos nossos, página 2, 6º parágrafo:)</p> <p>O <b>estudo</b> começou pelo <b>levantamento de diagramas ternários</b> a fim de determinar concentração de água/OMI/tensoativo-cotensoativo que produza microemulsões estimuladas por sonificador. <b>Foram testados...</b></p> <p>... <b>vários surfactantes e co-surfactantes (álcoois) para verificar a solubilidade entre si desses dos dois elementos. OMI (óleo mineralisolante) contaminados foram emulsificados e lavados com a microemulsão. A capacidade de extração de substâncias contaminantes foram avaliadas por...</b></p> <p>... <b>ensaios de parâmetros físico-químicos e perfil cromatográfico</b> do OMI regenerados após a remoção da emulsão por decantação.</p>	<p>6 - Os processos de inscrição literária</p> <p>1 - A construção de fatos científicos</p> <p>6 - Os processos de inscrição literária</p>

<p>(TDC 6, página 2, 7º parágrafo:)</p> <p>O sistema que apresentou maior capacidade de remoção foram aqueles com maior proporção de surfactante e cotensoativo. A Figura acima mostra a diferença de cor após o processo de descontaminação por microemulsão do óleo mineral de transformador. A coloração mais escura indica a presença de contaminantes, a cor mais clara revela que foi eliminado os contaminantes.</p>	<p>12 - O discurso da Ciência como prática persuasiva</p>
<p>(TDC 6, grifos nossos, página 2, 8º parágrafo:)</p> <p>No laboratório do prédio do biomateriais da UNIFEI foi realizado alguns <b>ensaios</b> como o de <b>índice de acidez</b>, na qual identifica por meio das <b>normativas</b> se o óleo está dentro dos <b>padrões</b>. Está uma análise primordial para <b>análise</b> dediferentes tipos de óleos.</p>	<p>6 - Os processos de inscrição literária</p>
<p>(TDC 6, grifos nossos página 2, 9º parágrafo, linhas 1 a 3:)</p> <p><b>Os óleos analisados e regenerados foram retirados de transformadores em campo</b>, com média de vida de 20 - 30 anos,...</p> <p>(*TDC 6, grifo nosso, página 2, 9º parágrafo, linhas 3 a 9:)</p> <p>... esses óleos continham bifenila policloradas, Substâncias muito tóxicas,...</p> <p>... as pessoas que manipulam e que entram em contato podendo levar ao câncer. <b>Décadas atrás esse tipo de óleo foi proibido seu uso em transformadores devido à esse mal.</b></p> <p>(TDC 6, grifo nosso, página 2, 9º parágrafo, linhas 9 a12:)</p> <p>Com essa <b>metodologia da regeneração</b> do óleo por microemulsão foi possível remover até 98% desses contaminantes tóxicos.</p>	<p>5 - O trabalho na ciência dentro e fora do laboratório</p> <p>12 - O discurso da Ciência como prática persuasiva</p> <p>2 - A Ciência como construção social</p> <p>6 - Os processos de inscrição literária</p>

<p>(TDC 6, grifos nossos, página 3, 10º parágrafo:)</p> <p>As bifenilas policloradas foram <b>analisadas por cromatografia gasosa</b> no <b>laboratório da Central analítica da UNIFEI</b>, foram <b>diversos tratamentos</b> com microemulsão utilizando surfactante e cosurfactante e água, em contato com o óleo contaminado e degradado.</p>	6 - Os processos de inscrição literária
<p>(TDC 6, página 2, 11º parágrafo:)</p> <p>Foram estudados o processo oxidativo desse óleo, adicionando antioxidante após a regeneração por microemulsão, o que provou um perfil de óleo compatível aos óleo usados no mercado.</p>	12 - O discurso da Ciência como prática persuasiva
<p>(TDC 6, grifo nosso, página 3, 12º parágrafo:)</p> <p>Nesse tempo de estudos, houve participação de vários alunos de pós doc, de mestrado, alunos de iniciação científica e <b>professores</b>.</p>	10 - O intercâmbio entre os pares (alianças entre pessoas)
<p>(TDC 6, grifos nossos, página 3, 13º parágrafo:)</p> <p>Testes físico-químicos foram realizados no <b>laboratório NUSEC (Núcleo de Separadores Compactos), um outro instituto da Universidade</b>. Neste local foram realizados <b>testes de tensão superficial, tensão interfacial, e de tamanho de gotas</b>, afim de <b>verificar</b> a presença de resíduos de surfactante e cosurfactante nos óleos regenerados. Essas <b>análises</b> foram de extrema importância para dar os <b>ajustes finais da pesquisa</b>, afinal as substâncias utilizadas não podem estar presentes no óleo regenerado.</p>	6 - Os processos de inscrição literária
<p>(TDC 6, grifos nossos, página 3, 14º parágrafo:)</p> <p>Importante salientar que todas as <b>análises realizadas na pesquisa</b> foram retiradas de <b>documentos normativos</b>, e sempre que um <b>parâmetro</b> estava fora dos <b>intervalos referência</b>, mesmo que o outros estavam aprovados, havia mudanças nos melhores <b>tratamentos aprovados</b>.</p>	6 - Os processos de inscrição literária

<p>(*TDC 6, grifos nossos, página 3, 15º parágrafo:)</p> <p>Os <b>testes elétricos...</b></p> <p>... contaram com o <b>apoio do Instituto de Elétrica, com Professores e técnicos.</b></p>	<p>6 - Os processos de inscrição literária</p> <p>10 - O intercâmbio entre os pares (alianças entre pessoas)</p>
<p>(TDC 6, grifos nossos, página 3, 16º parágrafo:)</p> <p>A figura acima é um <b>aparelho para fazer análise de rigidez dielétrica (A rigidez dielétrica é a medida da capacidade dos óleos isolantes para suportar tensões elétricas sem apresentar ruptura do dielétrico). O teste</b> envolve a aplicação de uma tensão alternada, a uma <b>taxa controlada</b>, a dois eletrodos imersos no fluido isolante, separados por uma <b>distância padrão</b>. Este é um dos <b>testes estabelecidos por norma</b> para verificar a qualidade elétrica do óleo que vai dentro do transformador. Além deste <b>teste que foi realizado na UNIFEI</b> outros <b>testes elétricos</b> ajudaram a <b>metodologia ser ajustada.</b></p>	<p>6 - Os processos de inscrição literária</p>
<p>(*TDC 6, grifos nossos, página 3, 17º parágrafo:)</p> <p><b>Essa pesquisa contribuiu para descontaminação do óleo mineral isolante,..</b></p> <p>... até mesmo, para <b>preservação do meio ambiente, economia para o setor elétrico e para os usuários de energia elétrica.</b></p>	<p>12 - O discurso da Ciência como prática persuasiva</p> <p>2 - A Ciência como construção social</p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Quadro 7:** Categorização do TDC 7 – “Como a UNIFEI está revolucionando o tratamento de resíduos químicos e reduzindo impactos ambientais”

EXCERTOS	CATEGORIAS
<p>(TDC 7, página 1, 1º parágrafo, linhas 1 a 5:)</p> <p>Ao longo dos diversos anos, a crescente industrialização, não somente em nossos países, também gerou uma crescente preocupação com a emissão de resíduos poluentes.</p>	2 - A ciência como construção social.
<p>(TDC 7, grifos nossos, página 1, 1º parágrafo, linhas 5 a 11:)</p> <p>Dessa forma, visando um melhor <b>controle e fiscalização</b>, foram formuladas <b>normas e resoluções</b> em nosso país que dispõem sobre o destino final de determinados resíduos líquidos e sólidos, como a CONAMA N°357, COPAM/CERH-MG, entre outras.</p>	6 - Os processos de inscrição literária.
<p>(TDC 7, página 1, 2º parágrafo)</p> <p>Apesar do cumprimento da legislação ser feito rigorosamente em indústrias, em instituições de ensino e laboratórios essa fiscalização ainda peca, não sendo possível encontrar nenhuma definição para resíduos químicos de laboratório na lei ambiental brasileira, sendo recomendado o cumprimento da legislação existente para indústrias</p>	12 - O discurso da Ciência como prática persuasiva.
<p>(TDC 7, página 1, 3º parágrafo, linhas 1 a 3:)</p> <p>Assumindo que todo laboratório em que reagentes químicos são utilizados geram resíduos líquidos e sólidos,...</p> <p>(TDC 7, grifos nossos, página 1, 3º parágrafo, linhas 3 a 6:)</p> <p>... estudantes e <b>pesquisadoras</b> da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) <b>realizaram uma pesquisa</b> focada...</p> <p>(TDC 7, grifos nossos, página 1, 3º parágrafo, linhas 6 a 12:)</p> <p>... na formação de um <b>inventário</b> com base no destino final dado aos resíduos químicos gerados no laboratório, bem como <b>medidas mitigadoras que possam ser aplicadas</b> no cotidiano da Universidade para um tratamento mais ecológico e correto</p>	<p>12 - O discurso da Ciência como prática persuasiva.</p> <p>10 - O intercâmbio entre os pares (alianças entre pessoas).</p> <p>6 - Os processos de inscrição literária</p>

<p>(TDC 7, grifo nosso, página 2 ,4º parágrafo):</p> <p>Dessa forma, no ano de 2008 foi realizado o <b>primeiro levantamento</b> de quais disciplinas continham práticas que levam à emissão de resíduos químicos, bem como os professores responsáveis e os laboratórios disponíveis.</p>	<p>6 - Os processos de inscrição literária.</p> <p>5 - O trabalho na Ciência dentro e fora do laboratório.</p>
<p>(TDC 7, grifos nossos, página 2, 5º parágrafo, linhas 1 a 9:)</p> <p>Com base nos <b>resultados do levantamento</b> realizado, um <b>questionário</b> foi aplicado aos professores e técnicos responsáveis por cada laboratório, visando obter <b>diversas informações</b> como <b>frequência das práticas, as substâncias químicas utilizadas, o volume de resíduos gerados, as formas de disposição final destes, o tempo e forma de armazenamento.</b></p>	<p>6 - Os processos de inscrição literária.</p>
<p>(TDC 7, grifos nossos, página 2, 5º parágrafo, linhas 10 a 14:)</p> <p>Posteriormente, com os <b>resultados</b> em mãos, diversas alternativas para a implantação de <b>medidas mitigadoras</b> para os problemas encontrados foram discutidas e propostas.</p>	<p>6 - Os processos de inscrição literária.</p>
<p>(TDC 7, grifos nossos, página 2, 6º parágrafo:)</p> <p>A partir das <b>respostas obtidas</b> com o <b>questionário</b>, constatou-se que apenas 7 dos laboratórios eram destinados para atividades de ensino e pesquisa, 2 somente para pesquisa e 1 somente para ensino.</p>	<p>6 - Os processos de inscrição literária.</p>
<p>(TDC 7, grifos nossos, página 2, 7º parágrafo, linhas 1 a 6:)</p> <p>A <b>figura</b> a seguir retrata os <b>diferentes tipos de substâncias químicas utilizadas nos laboratórios</b>, em que seus respectivos usos geravam <b>volumes</b> de rejeitos variáveis, que demonstraram pequenas <b>quantidades</b> de resíduos tratáveis.</p>	<p>6 - Os processos de inscrição literária.</p>
<p>(TDC 7, grifos nossos, página 2, 7º parágrafo, linhas 6 a 9:)</p> <p>Também foi <b>verificado</b> que alguns laboratórios geravam uma <b>quantidade</b> de resíduos sólidos, que não foram <b>computadas</b> na pesquisa.</p>	<p>6 - Os processos de inscrição literária.</p>

<p>(TDC 7, grifos nossos, página 2, 8º parágrafo:)</p> <p>Outra <b>informação</b> essencial obtida com a <b>pesquisa</b> foi que em 7 dos laboratórios analisados os resíduos gerados pelas substâncias químicas eram descartados na rede de esgoto ou apenas tratados como lixo comum sem tratamento prévio por serem considerados de certa forma “inofensivos” ao ambiente.</p>	6 - Os processos de inscrição literária.
<p>(TDC 7, grifos nossos, página 2, 9º parágrafo:)</p> <p>A <b>análise</b> dos laboratórios também permitiu <b>constatar</b> que boa parte destes fazia o armazenamento dos rejeitos para o tratamento posterior no próprio local que <b>demonstrava</b> a preocupação dos responsáveis com o descarte dos resíduos emitidos.</p>	6 - Os processos de inscrição literária.
<p>(TDC 7, grifos nossos, página 2, 10º parágrafo:)</p> <p>O <b>estudo</b> também <b>revelou</b> que em 26 laboratórios os resíduos eram armazenados para coleta por responsáveis, mas o tempo de armazenamento até serem colhidos e tratados não foram informados, o que acende o sinal de alerta para com os perigos passivos que podem afetar os responsáveis em curto e longo prazo.</p>	6 - Os processos de inscrição literária.
<p>(TDC 7, grifos nossos, página 2, 11º parágrafo:)</p> <p>O <b>gráfico</b> na página seguinte feito pelas pesquisadoras <b>detalha</b> a destinação dos resíduos gerados nos laboratórios da UNIFEI no ano de 2008:</p>	6 - Os processos de inscrição literária.
<p>(TDC 7, grifos nossos, página 3, 12º parágrafo, linhas 1 a 5:)</p> <p>Com relação ao <b>armazenamento</b> dos diferentes resíduos, foram encontrados estes em <b>frascos de vidro ou plástico e até em recipientes como tambores e tanques.</b></p>	6 - Os processos de inscrição literária.
<p>(TDC 7, página 3, 12º parágrafo, linhas 5 a 9:)</p> <p>Seguindo as orientações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), é essencial a padronização dos rótulos e etiquetas para identificaçãodas substâncias.</p>	6 - Os processos de inscrição literária.

<p>(TDC 7, grifos nossos, página 3, 12º parágrafo, linhas 9 a 14:)</p> <p>Porém, em <b>7 laboratórios analisados, algumas informações</b> essenciais para o prosseguimento ideal ainda <b>estavam faltando</b>, enquanto que em apenas 3 <b>o nome da substância e o nome do responsável estavam descritos.</b></p>	6 - Os processos de inscrição literária.
<p>(TDC 7, grifos nossos, página 3, 13º parágrafo, linhas 1 a 6:)</p> <p>Essa <b>pesquisa</b>, realizada em 2008, demonstrou que a Universidade Federal de Itajubá possuía <b>poucos laboratórios</b> de ensino e pesquisas, que até apresentavam algum tipo de tratamento adequado dos resíduos,...</p> <p>(TDC 7, página 3, 13º parágrafo, linhas 6 a 13:)</p> <p>...mas que ainda <b>precisava de diversas melhoras, que foram possibilitadas como participação da UNIFEI no Projeto ReUni</b>, plano do governo federal para a reestruturação e expansão das universidades federais, que trouxe diversos avanços e inovações às universidades federais.</p>	6 - Os processos de inscrição literária.  8 - O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa.
<p>(TDC 7, grifos nossos, página 3, 14º parágrafo:)</p> <p>O <b>gráfico</b> a seguir, elaborado pelas pesquisadoras, retrata as <b>informações contidas nos recipientes</b> utilizados no armazenamento das substâncias encontradas na UNIFEI no ano de 2008:</p>	6 - Os processos de inscrição literária.
<p>(TDC 7, grifo nosso, página 3, 15º parágrafo:)</p> <p>Dessa forma, foi possível concluir que o <b>gerenciamento</b> dos diversos resíduos encontrados nos laboratórios da Universidade Federal de Itajubá no ano de 2008 evoluiu significativamente, sendo possível perceber o reuso de algumas substâncias e mitigação do uso dos reagentes, que gerou um número menor de resíduos perigosos, bem como a presença de técnicos que foram essenciais para o manejo e cuidado destas.</p>	6 - Os processos de inscrição literária.

<p>(TDC 7, grifo nosso,página 3, 16º parágrafo, linhas 1 a 7:)</p> <p>Por outro lado, algumas ações que poderiam auxiliar no descarte e tratamento mais responsável podem ser ressaltadas, como a criação de <b>programas específicos para o gerenciamento de riscos e resíduos</b> no campus da UNIFEI,...</p> <p>(TDC 7, grifo nosso, página 3, 16º parágrafo, linhas 7 e 8)</p> <p>... bem como a criação de um <b>site para melhor divulgação.</b></p>	<p>6 - Os processos de inscrição literária.</p> <p>3 - A linguagem como mediadora da realidade científica.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Quadro 8:** Categorização do TDC 8 – “Fontes Renováveis - O Poder do Sol: como o Dish Stirling pode mudar o mundo”

EXCERTOS	CATEGORIAS
<p>(TDC 8, grifos nossos, página 1, 1º parágrafo, linhas 1 a 5:)</p> <p><b>O Sol</b>, essa <b>estrela</b> imponente <b>que brilha há bilhões de anos no centro do nosso sistema solar</b>, é uma <b>fonte de energia</b> que tem sido objeto de fascínio e pesquisa ao longo da história humana.</p>	<p>12 - O discurso da Ciência como prática persuasiva.</p>
<p>(TDC 8, grifos nossos, página 1, 1º parágrafo, linhas 5 a 10:)</p> <p><b>Seu poder é tão extraordinário</b> que, nos últimos tempos, tem despertado um interesse em cientistas, engenheiros e ambientalistas, <b>tornando-se uma das principais fontes de energia renovável do Século XXI.</b></p>	<p>12 - O discurso da Ciência como prática persuasiva.</p>
<p>(*TDC 8, grifo nosso, página 1, 2º parágrafo, linhas 1 a 7:)</p> <p>Com as <b>crescentes preocupações em relação as mudanças climáticas e a busca por alternativas sustentáveis</b>, o uso da tecnologia solar também está evoluindo. <b>Neste contexto os pesquisadores de energia têm trabalhado na melhoria dos receptores solares de alta eficiência.</b></p>	<p>2 - A Ciência como construção social. 1 - A construção de fatos científicos.</p>
<p>(TDC 8, página 1, 2º parágrafo, linhas 7 a 12)</p> <p><b>O Artigo “Sun Ray Tracing Simulation and Thermal Analysis of a Dish Stirling” publicado no ENCIT (Congresso Brasileiro de Ciência e Engenharia Térmica) de 2018</b>, é um exemplo desse progresso.</p>	<p>7 - A publicação de artigos como tarefa essencial no trabalho do cientista.</p>
<p>(TDC 8, página 1, 3º parágrafo, linhas 1 a 3):</p> <p>A pesquisa teve o foco no rastreamento de raios solares e análise térmica de receptores <i>Dish Stirling</i>.</p>	<p>1 - A construção de fatos científicos.</p>
<p>(TDC 8, página 1, 3º parágrafo, linhas 3 a 9:)</p> <p>Um receptor <i>Dish Stirling</i> é uma tecnologia solar concentrada que usa uma parábola com uma superfície reflexiva para focar a luz solar em um ponto focal um motor <i>Stirling</i> que converte calor em energia mecânica em um ponto focal e um motor <i>Stirling</i> que converte calor em energia mecânica.</p>	<p>12 - O discurso da ciência como prática persuasiva.</p>

<p>(*TDC8, grifos nossos, página 2, 4º parágrafo, linhas 1 a 6:)</p> <p>As <b>simulações de rastreamento</b> solar de raios solares são <b>ferramentas</b> poderosas para <b>estudar</b> o comportamento da radiação solar e seu impacto em sistemas solares concentrados, como os receptores de prato <i>Stirling</i>.</p>	<p>6 - Os processos de inscrição literária. 12 - O discurso da ciência como prática persuasiva.</p>
<p>(*TDC 8, grifos nossos, página 2, 4º parágrafo, linhas 6 a 10:)</p> <p>O <b>estudo</b> usou um <b>software de simulação</b> específico para <b>rastrear</b> os raios solares incidentes na superfície do receptor e <b>determinar</b> sua distribuição espacial e fluxo de energia.</p>	<p>1 - A construção de fatos científicos 6 - Os processos de inscrição literária.</p>
<p>(*TDC 8, grifos nossos, página 2, 5º parágrafo, linhas 1 a 5:)</p> <p>Com base nos <b>resultados das simulações de rastreamento</b> de raios do sol,...</p> <p>... os pesquisadores da renomada instituição UNIFEI realizaram uma...</p> <p>... <b>análise térmica detalhada</b> do receptor <i>Dish Stirling</i>.</p>	<p>6 - Os processos de inscrição literária. 1 - A construção de fatos científicos 6 - Os processos de inscrição literária.</p>
<p>(*TDC 8, grifos nossos, página 2, 5º parágrafo, linhas 5 a 13:)</p> <p>A <b>análise</b> considera os <b>aspectos térmicos do receptor</b>, incluindo temperatura, perda de calor e eficiência térmica do absorvedor solar. Esses <b>parâmetros</b> são a base para o <b>dimensionamento</b> e operação adequados de sistemas projetados para maximizar a eficiência de conversão de energia solar em energia mecânica.</p>	<p>6 - Os processos de inscrição literária. 1 - A construção de fatos científicos</p>
<p>(*TDC 8, grifos nossos, página 2, 6º parágrafo, linhas 1 a 4:)</p> <p>Os <b>resultados</b> obtidos a partir de <b>simulações de rastreamento</b> de raios solares e <b>análise térmica</b> do receptor <i>Dish Stirling</i> são promissores.</p>	<p>1 - A construção de fatos científicos 6 - Os processos de inscrição literária.</p>

<p>(*TDC 8, grifos nossos, página 2, 6º parágrafo, linhas 4 a 10:)</p> <p>Ao <b>simular o rastreamento</b> de raios solares,...</p> <p>... os pesquisadores conseguiram visualizar a distribuição espacial da radiação solar incidente nos receptores,...</p> <p>... <b>identificando</b> possíveis áreas de sombreamento e otimizando a configuração do sistema.</p>	<p>6 - Os processos de inscrição literária.</p> <p>1- A construção de fatos científicos</p> <p>6 - Os processos de inscrição literária.</p>
<p>(*TDC 8, grifos nossos, página 2, 7º parágrafo, linhas 1 a 3:)</p> <p>A <b>análise</b> térmica fornece uma <b>melhor compreensão</b> dos aspectos termo-hidráulicos do receptor <i>Dish Stirling</i>.</p>	<p>6 – Os processos de inscrição literária.</p> <p>1- A construção de fatos científicos</p>
<p>(*TDC 8, grifos nossos, página 2, 7º parágrafo, linhas 3 a 8:)</p> <p>Os pesquisadores puderam...</p> <p>... <b>avaliar</b> a eficiência térmica do sistema e <b>identificar</b> as principais fontes de perda de calor...</p> <p>...e propor estratégias para minimizar a perda de calor.</p>	<p>1 - A construção de fatos científicos</p> <p>6 - Os processos de inscrição literária.</p> <p>1 - A construção de fatos científicos</p>
<p>(*TDC 8, grifo nosso, página 2, 7º parágrafo, linhas 8 a 12:)</p> <p>Esses avanços são essenciais para o desenvolvimento de sistemas de energia solar concentrada <b>mais eficientes e economicamente viáveis</b>.</p>	<p>2 - A ciência como construção social</p> <p>12 - O discurso da ciência como prática persuasiva.</p>
<p>(*TDC 8, grifos nossos, página 3, 8º parágrafo, linhas 1 a 5:)</p> <p>Em suma, a <b>pesquisa</b> apresentada demonstra a importância das <b>simulações</b> de rastreamento de raios solares e <b>análise</b> térmicas na otimização dos receptores <i>Dish Stirling</i>.</p>	<p>6 - Os processos de inscrição literária.</p> <p>12 - O discurso da ciência como prática persuasiva.</p>

<p>(*TDC 8, grifo nosso, página 3, 8º parágrafo, linhas 5 a 9:) Com essas <b>ferramentas</b>,... ... os pesquisadores conseguiram melhorar o <i>design</i> do receptor, aumentando sua eficiência e contribuindo para a ampliação do uso de energia solar concentrada.</p>	<p>6 - Os processos de inscrição literária. 1 - A construção de fatos científicos.</p>
<p>(*TDC 8, grifos nossos, página 3, 9º parágrafo, linhas 1 a 7:) <b>Os resultados obtidos nessa pesquisa tiveram um grande impacto na indústria solar.</b> Com uma melhor compreensão do comportamento da radiação solar e do desempenho térmico dos receptores <i>Dish Stirling</i>, <b>sistemas mais eficientes econômicos podem ser projetados.</b></p>	<p>2 - A Ciência como construção social 12 - O discurso da Ciência como prática persuasiva.</p>
<p>(*TDC 8, grifo nosso, página 3, 9º parágrafo, linhas 7 a 11:) Isso abre as portas para o aumento do uso de energia solar concentrada como fonte de <b>energia alternativa sustentável e de baixo impacto ambiental.</b></p>	<p>12 - O discurso da Ciência como prática persuasiva. 2 - A Ciência como construção social</p>
<p>(*TDC 8, grifos nossos, página 3, 10º parágrafo, linhas 1 a 3:) Além disso, a pesquisa contribui para o <b>avanço do conhecimento científico</b> no campo das <b>energias renováveis.</b></p>	<p>12 - O discurso da ciência como prática persuasiva. 2 - A ciência como construção social</p>
<p>(TDC 8, página 3, 10º parágrafo, linhas 3 a 10:) Ao aprofundar nossa compreensão dos fenômenos físicos envolvidos na concentração da radiação solar e na conversão de energia térmica em energia mecânica, os pesquisadores estão impulsionando a inovação e abrindo caminhos para futuros avanços no campo.</p>	<p>12 - O discurso da ciência como prática persuasiva.</p>
<p>(*TDC 8, grifos nossos, página 3, 11º parágrafo, linhas 1 a 8:) Os <b>investimentos</b> em tecnologias solares concentradas, como os receptores <i>Dish Stirling</i>, <b>são essenciais para reduzir a dependência de fontes de energia não renováveis no contexto da transição energética global e mitigar o impacto ambiental da queima de combustíveis fósseis</b></p>	<p>8 - O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa. 2 - A Ciência como construção social</p>

<p>(*TDC 8, grifo nosso, página 3, 11º parágrafo, linhas 8 a 11:) Esta pesquisa demonstra um passo importante para <b>sistemas solares mais eficientes, capazes de gerar eletricidade limpa e sustentável</b></p>	<p>2 - A Ciência como construção social 12 - O discurso da Ciência como prática persuasiva.</p>
<p>(TDC 8, grifo nosso página 3, 12º parágrafo, linhas 1 a 6:) A <b>pesquisa publicada no ENCIT-2018</b> sobre simulações de rastreamento de raios solares e análise térmica de receptores <i>Dish Stirling</i>, destaca avanços significativos no campo da energia solar concentrada.</p>	<p>7 - A publicação de artigos como tarefa essencial no trabalho do cientista.</p>
<p>(*TDC 8, grifos nossos, página 3, 12º parágrafo, linhas 6 a 10:) Os <b>resultados</b> obtidos por meio de <b>simulações e análise</b> térmica fornecem <b>informações</b> valiosas para otimizar o projeto e o desempenho desses sistemas.</p>	<p>6 - Os processos de inscrição literária. 12 - O discurso da Ciência como prática persuasiva.</p>
<p>(*TDC 8, grifos nossos, página 3, 12º parágrafo, linhas 10 a 14:) <b>Como a demanda por energia renovável continua crescendo</b>, essa pesquisa é fundamental para conduzir <b>a transição para uma matriz energética mais sustentável.</b></p>	<p>2 - A ciência como construção social 12 – O discurso da ciência como prática persuasiva.</p>
<p>(*TDC 8, grifos nossos, página 3, 12º parágrafo, linhas 14 a 20:) Espera-se que <b>os avanços apresentados neste estudo contribuam para o desenvolvimento contínuo da tecnologia de energia solar</b> concentrada e acelerem a adoção de <b>soluções de energia limpa e eficiente em escala global.</b></p>	<p>12 – O discurso da ciência como prática persuasiva. 2 - A ciência como construção social.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Quadro 9:** Categorização do TDC 9 – “Do meio acadêmico ao popular: como uma instituição sem fins lucrativos fomenta a pesquisa em universidade brasileira e faz divulgação científica”

EXCERTOS	CATEGORIAS
<p>(TDC 9, grifo nosso, página 2, 1º parágrafo:)</p> <p>O Instituto Sua Ciência (ISC) é uma organização da sociedade civil (OSC), sem fins lucrativos, que nasceu em 2018, <b>buscando alternativas de fomento à pesquisa e produção de conteúdos voltados para divulgação científica no Brasil.</b></p>	<p>8 - O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa</p>
<p>(TDC 9, página 2, 2º parágrafo:)</p> <p>Idealizado pela Profª Dra. J. F. L., Bacharel, Licenciada e Mestre em Química pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Doutora em Química pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), e Pós-doutora pela UFMG e pelo <i>Massachusetts Institute of Technology</i> (MIT). Atualmente é Professora Associada II no Instituto de Física e Química da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). Nos últimos anos tem se dedicado à comunicação pública da ciência sendo idealizadora do Instituto Sua Ciência, como Presidenta e subcoordenadora do Projeto Uai, Me Conta! financiado pela FAPEMIG. É membra do conselho do Fundo MunaCi, do grupo de trabalho STEM do grupo Mulheres do Brasil e da equipe do núcleo Mulheres da SBQ.</p>	<p>13 - Importância atribuída aos títulos e experiências do pesquisador</p>
<p>(TDC 9, grifos nossos, página 2, 3º parágrafo:)</p> <p>Em uma <b>palestra</b> em 2018, no <b>32º Encontro Regional da Sociedade Brasileira de Química em Minas Gerais</b>, que ocorreu em Juiz de Fora, a <b>professora</b> ressalta seus motivos de ter iniciado o Instituto:</p>	<p>13 - Importância atribuída aos títulos e experiências do pesquisador</p>

<p>(TDC 9, grifos nossos, página 2, 4º parágrafo:)</p> <p>“A ideia do Instituto nasceu sobre meu conhecimento da <b>diminuição cada vez mais preocupante do número de bolsas de pesquisa</b> no nosso país e do quantos jovens incríveis e brilhantes que eu conheci, no processo da academia largando as carreiras acadêmicas <b>por não terem bolsa</b>”.</p>	8 - O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa
<p>(TDC 9, grifo nosso, página 2, 5º parágrafo:)</p> <p>Apesar do Instituto Sua Ciência ter, majoritariamente, sido fundado por pesquisadoras e pesquisadores da área da Química, <b>seu objetivo é fomentar todas as 9 grandes áreas do conhecimento</b> definidas pelo CNPQ (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), inclusive as humanidades. Por isso, a logo do Instituto é formada por 9 pétalas e cada cor representa uma área.</p>	8 - O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa
<p>(TDC 9, grifos nossos, página 3, 6º parágrafo:)</p> <p><b>Sobre os cortes</b> Segundo uma matéria publicada em 2020 pela Agência Senado, <b>a soma dos recursos orçamentários das três principais fontes FNDCT</b> (Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e Capes Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, <b>sofreram um corte drástico</b> em 2020, conforme o gráfico.</p>	8 - O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa
<p>(TDC 9, grifo nosso, página 3, 7º parágrafo:)</p> <p>Enquanto isso, países como Coreia do Sul, Japão, Alemanha e EUA <b>investem entre 2,5% a 4,3% do PIB em pesquisa científica, o Brasil investe apenas 1,3%.</b></p>	8 - O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa

<p>(TDC 9, grifo nosso página 3, 8º parágrafo:)</p> <p><b>Sobre fomentar à pesquisa</b> Existem três formas de <b>captar recursos</b> para o Instituto Sua Ciência.</p>	8 - O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa
<p>(TDC 9, página 3, 9º parágrafo:)</p> <p><i>1º: Doação de pessoa física</i> Isso mesmo, você pode <b>doar qualquer quantia</b> para o ISC, via pix, transferências ou programar via PayPal. A <b>doação</b> pode ser feita para o <b>fundo</b> que você escolher. Atualmente, há três <b>fundos</b> que são na totalidade de <b>doações de pessoa física</b>:</p>	8 - O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa
<p>(TDC 9, grifos nossos, página 3, 10º parágrafo:)</p> <p>O <b>Fundo Geral</b> já foi responsável por duas <b>bolsas</b> de Iniciação Científica (IC), durante 12 meses, em nível de graduação. É um <b>fundo aberto</b> para todas as áreas de conhecimento.</p>	8 - O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa
<p>(TDC 9, página 3, 11º parágrafo:)</p> <p>O <b>edital é aberto</b> e passa por votação pública para escolha do projeto. Assim como todos os <b>fundos</b>, há a divulgação do andamento da pesquisa em formato de posts nas redes sociais do ISC.</p>	8 - O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa
<p>(TDC 9, grifo nosso, página 3, 12º parágrafo:)</p> <p>O MunaCi é um <b>fundo</b> exclusivo para mulheres na ciência, em diversas áreas do conhecimento.</p>	8 - O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa
<p>(TDC 9, grifos nossos, página 4, 13º parágrafo:)</p> <p>O MilkFund é uma <b>parceria</b> com o Inova Leite. Por <b>R\$11,99</b>, você recebe um material de escolha sobre o tema e o <b>dinheiro é revertido em doação</b>.</p>	8 - O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa
<p>(TDC 9, grifo nosso, página 4, 14º parágrafo:)</p> <p><b>Foram financiados 3 bolsas</b> de Iniciação Científica Tecnológica (ICT), com duração de 12 meses.</p>	8 - O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa

<p>(TDC 9, página 4, 15º parágrafo:)</p> <p><i>2º Parceria com Empresas</i></p> <p><b>Unindo o ISC, empresas privadas e o meio educacional</b> para fomentar bolsas de pesquisa.</p>	<p>11 – Colaborações entre instituições públicas e privadas</p>
<p>(TDC 9, página 4, 16º parágrafo:)</p> <p>A parceria com empresas, uniu a Basf S.A e a Oxiteno no projeto Química na Prática. Através de um edital foi selecionado quatro projetos em três regiões do Brasil: Norte, Nordeste e Sudeste.</p>	<p>11 – Colaborações entre instituições públicas e privadas</p>
<p>(TDC 9, grifo nosso, página 4, 17º parágrafo:)</p> <p>Um projeto voltado para a educação científica, <b>unindo os finais do Ensino Fundamental, Médio, Ensino Superior e professores.</b></p>	<p>10 – O intercâmbio entre os pares (alianças entre pessoas)</p>
<p>(TDC 9, grifo nosso, página 4, 18º parágrafo:)</p> <p><i>3º Editais</i></p> <p><b>O ISC também participa de chamadas públicas de editais governamentais ou de empresas privadas.</b> Em 2021, foi contemplado pela iniciativa do Fundo Nívea + All Out Brasil, com o fundo Ciência Mais Diversa.</p>	<p>11 – Colaborações entre instituições públicas e privadas</p>
<p>(TDC 9, grifo nosso, página 4, 19º parágrafo)</p> <p>O Ciência mais Diversa é exclusivo para a comunidade LGBTQIAP+ no meio científico. Sua primeira <b>bolsa</b> foi voltada para pessoas trans/travestis.</p>	<p>8 - O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa</p>
<p>(TDC 9, grifo nosso, página 4, 20º parágrafo:)</p> <p>Para saber mais sobre os <b>fundos e formas de doar</b>, acesse as redes sociais do Instituto Sua Ciência.</p>	<p>8 - O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa</p>

<p>(TDC 9, grifo nosso, página 4, 21º parágrafo:)</p> <p><b>ISC em números</b> De 2018 até 2022, o Instituto Sua Ciência já fomentou 29 pesquisadores em 5 estados do Brasil - São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Acre e Piauí</p>	<p>8 - O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa</p>
<p>(TDC 9, grifo nosso, página 4, 22º parágrafo:)</p> <p>Além disso, também apoiou 28 Eventos científicos e tecnológicos: Hackathon, Simpósios, Congressos, Mulheres na Ciência, Humanidades, História, Filosofia, entre outros.</p>	<p>8 - O gerenciamento de recursos para a realização da pesquisa</p>
<p>(*TDC 9, grifos nossos, página 5, 23º parágrafo:)</p> <p><b>Divulgação Científica</b> A divulgação científica é tão importante quanto o financiamento de bolsas para a ciência. Uma vez que a sociedade passa por momentos de negacionismo, desvalorização da ciência nacional e distanciamento da Educação.</p>	<p>3 – A linguagem como mediadora da realidade científica 1- A construção de fatos científicos</p>
<p>(TDC 9, grifos nossos, página 5, 24º parágrafo:)</p> <p>Nas principais redes sociais o ISC (Instituto Sua Ciência), faz a divulgação de pesquisas e temas importantes relacionados à pesquisa e sociedade. On-line no <b>Instagram</b> (@suaciencia), <b>Twitter</b> (@sua_ciencia), <b>Youtube</b> (@suaciencia), <b>Facebook</b> (Sua Ciência), <b>LinkedIn</b> (Instituto Sua Ciência) e <b>site</b> (www.suaciencia.org.br), você pode acompanhar todas as <b>postagens, threads e lives</b> vinculadas à ciência, além de ter acesso aos <b>relatórios</b> dos discentes contemplados pelas bolsas, que são em formato de <b>posts</b> de uma forma mais interessante ao leitor. Juntamente, é possível visualizar e ter acesso à todas as <b>referências</b> utilizadas nos <b>posts</b>.</p>	<p>3 – A linguagem como mediadora da realidade científica</p>

(TDC 9, grifos nossos, página 5, 25º parágrafo:)

Além das mídias, nasceu em 2019 o **podcast “Vê se pod?”**, onde ocorre a **entrevistas** com diversos pesquisadores e pesquisadoras das áreas do conhecimento. Atualmente, há o projeto “Uai, me conta!”, financiado pela FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais), exclusivo para a **divulgação** da Ciência Mineira.

3 – A linguagem como mediadora da realidade científica

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado licenciando (a), viemos, por meio deste, convidar-lhe a participar como voluntário(a) das atividades da disciplina intitulada *Análise de uma prática formativa de futuros professores de Ciências e Matemática para produção de textos de divulgação científica: Construção da linguagem científica a partir das pesquisas realizadas na UNIFEI*.

A pesquisa tem por objetivos:

### **Objetivo geral:**

Analisar os elementos da linguagem científica e da prática científica que são desenvolvidos por licenciandos em Ciências e Matemática quando da produção de textos de divulgação científica (TDC) sobre as pesquisas desenvolvidas na UNIFEI.

### **Objetivos específicos:**

De forma específica, os objetivos principais podem ser descritos como:

- Analisar o processo de produção de textos de divulgação científica por alunos dos cursos de licenciatura da UNIFEI no que se refere às escolhas e às ênfases dadas por esses licenciandos na produção dos materiais;
- Caracterizar os elementos da linguagem científica e da comunicação científica que são utilizados pelos licenciandos quando da produção dos textos de divulgação científica;
- Discutir os efeitos de uma prática formativa voltada para a produção de TDC por licenciandos no âmbito da formação de professores de Ciências e Matemática.

Informamos que você poderá desistir de participar desta pesquisa caso sinta qualquer desconforto, assim como devido a outros motivos particulares, sem que haja penalidade ou problemas decorrentes. Não haverá despesas ou pagamentos (lucros) oriundos de sua participação nesta pesquisa; dessa forma, sua participação é estritamente voluntária e não envolve qualquer tipo de bonificação.

Esta investigação não oferece qualquer risco para você e não há qualquer obrigatoriedade para participar. As informações deste estudo serão utilizadas para trabalhos científicos e todas as respostas serão consideradas confidenciais. As informações pessoais que você fornecer serão tratadas de forma respeitosa e sigilosa, omitindo-se qualquer informação pessoal ou institucional.

Caso tenha dúvidas com relação a alguma questão apresentada, entre em contato pelos e-mails:

Antônio Décio de Carvalho (mestrando): [decio@unifei.edu.br](mailto:decio@unifei.edu.br)

João Ricardo Neves da Silva (orientador): [jricardo.fisica@gmail.com](mailto:jricardo.fisica@gmail.com) ou (35)3629-1799

Jane Raquel Silva de Oliveira (co-orientadora): [janeraquel@unifei.edu.br](mailto:janeraquel@unifei.edu.br)

Posteriormente, você receberá uma cópia deste termo devidamente assinada pelo pesquisador.

Agradecemos sua atenção e ficamos à disposição para esclarecimentos.

21 de março de 2023

\_\_\_\_\_  
Nome do(a) licenciando(a)

\_\_\_\_\_  
Assinatura

### INFORMAÇÕES DO PARTICIPANTE

Nome: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_/\_\_/\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ UF: \_\_\_\_

Endereço de e-mail: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_

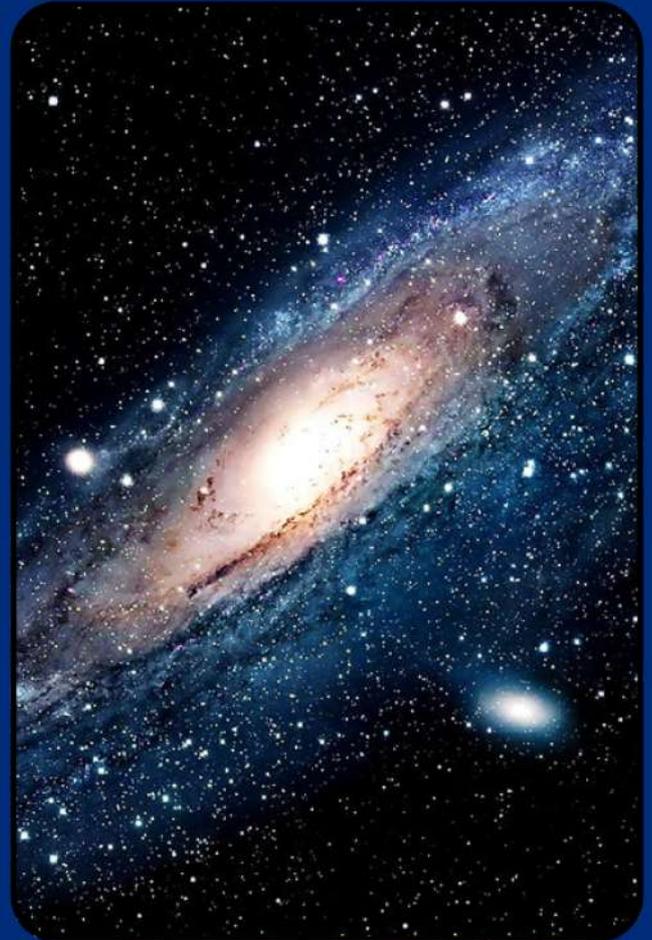
**ANEXOS**

**TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA ORIGINAIS  
PRODUZIDOS PELOS LICENCIANDOS**

## Astronomia

# ***ASTRONOMIA, PANDEMIA E A INTERNET***

Ao olhar para o céu em uma noite, o que se pode ver? estrelas? nuvens? a lua? Ambas perguntas possuem sim, como resposta. E quanto a um estudo que fale sobre tudo isso, existe? Sim e se chama Astronomia. A Astronomia não é uma disciplina escolar, mas que se faz presentes dentro de algumas delas como, Ciências e a Física. Apesar de interessante, não é um tema fácil e também não costuma ser abordado por todos professores dessas matérias. Agora imagina falar sobre Astronomia dentro de um contexto de Pandemia, torna-se algo muito mais complexo. Pensando nisso, a professora Paloma Rodrigues da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), realizou uma pesquisa sobre as dificuldades de divulgar a Astronomia durante a pandemia da Covid-19. O texto deve conter entre 1500 a 2000 palavras.



### **Olhando o céu na pandemia**

Um dos principais pontos ao se estudar Astronomia é justamente a prática desse estudo, visitas a observatórios, uso do telescópio e até mesmo palestras e encontros. Todas essas atividades foram privadas, devido a pandemia, um contexto totalmente atípico que pegou a todos de surpresa. Com todas as pessoas “presas” dentro de suas casas, como estudar Astronomia? Nenhuma visita ao observatório poderia acontecer, não haveriam encontros para se observar o céu com o telescópio, e agora? Assim como praticamente todas as atividades possíveis, o estudo da Astronomia durante a pandemia precisou se adaptar.



## Internet: Aliada ou "Vilã"?

E como ocorreu essa adaptação? Através da internet. Sem as visitas e observações presenciais, recorreu-se à transmissão de vídeos sobre o assunto, **lives**, encontros virtuais, mas claramente não seria a mesma coisa. Um estudante vai prestar muito mais atenção se estiver a noite segurando um telescópio e observando o céu do que sentado em sua casa vendo um vídeo sobre isso.

Sem outras opções, restou recorrer a internet, como mencionado, passando vídeos, fazendo lives, fotos e encontros em salas virtuais, de forma a falar sobre o assunto.

Porém um grande problema da população brasileira veio à tona durante a pandemia, justamente o **acesso a internet**. Ficou notável quantos alunos não possuem esse uso e muitos dos que possuem, não tem um bom plano, muitas vezes mais caro, o que tornava as imagens de vídeos, as lives, com uma qualidade muito ruim, áudios atrasados, o que seria uma forma de facilitar esse ensino na pandemia, acabou sendo mais um problema.

Pode-se afirmar que ao menos um ponto positivo conclui-se com essa pesquisa da professora, foi que muitos alunos como estavam em casa, deram início ou continuidade aos seus projetos, fazendo até páginas no aplicativo do Instagram para promover seus trabalhos.



Transmissões ao vivo, focando em imagem e som.

Segundo o G1, "Mais de 33 milhões de brasileiros não tem acesso a internet."

# **COMO QUEBRAR O ESTEREÓTIPO DA CIÊNCIA E CONTINUAR SENDO UM CIENTISTA?**

A maioria das pessoas ainda possuem o pensamento idealizado e estereotipado de que quando se pensa em ciência ou em um cientista, logo se imagina um homem usando jaleco, dentro de um laboratório fazendo experimentos, correto?

Com base nisso, esse texto irá desconstruir essa imagem e mostrar que existem cientistas além desse rótulo e padrão imposto e idealizado pela sociedade. Portanto, utilizaremos como exemplo o professor universitário Paulo Cezar Nunes Junior, graduado em Educação Física, mestre em Lazer e Sociedade pela Universidade Estadual de Campinas e doutor em Sociologia- Cidades e Culturas urbanas pela Universidade de Coimbra. Se destaca em diversas áreas, com pesquisas no meio cultural, territorial e social e atuação em projetos de extensão ligados ao meio ambiente e a diversidade e inclusão.

Certamente, o professor Paulo é o exemplo claro de como ser um cientista sem estar em um laboratório, mas sim por meio da realização de investigações, escrita e publicação de artigos, trabalhos extensionistas e interdisciplinares e o lidar com a pluralidade do que é ser humano, convivendo com seus alunos e obtendo uma troca de experiências mútua durante as aulas ministradas.



Por meio de algumas de suas publicações é possível exemplificar ainda mais o que foi dito, assim como sua tese de doutorado sobre eventos culturais, que inclusive foi premiada como melhor tese em Portugal e publicado no *European Journal of Cultural Studies*, o jornal europeu mais importante na área cultural. Onde Paulo Nunes desenvolveu em sua pesquisa o confronto entre o estudo da Virada Cultural, na cidade de São Paulo, e o do Festival Mexefest, em Lisboa, Portugal, contribuindo para um melhor entendimento do que está em jogo nos eventos culturais. Além disso, examina o modo de como é executada a curadoria da experiência de festivais urbanos, nas últimas décadas, realizadas pelos programadores de festivais de música, assim como outros pontos ligados ao tema.

Da mesma forma que o artigo "FICA na rua: arte, cultura e poéticas de apropriação de espaço urbano" escrito pelo mesmo, que a partir das vivências do Festival Integrado de Cultura e Arte (FICA), também de sua autoria, discorre sobre como a cidade pode ser um espaço múltiplo de lazer e relações e que além disso, ressignifica grandes espaços públicos através da arte, questionando padrões e paradigmas, do mesmo modo que a ciência e o cientista também podem ser, na qual é a principal discussão desse texto.

Por fim, fica claro o quão abrangente a ciência pode ser, e o quanto um cientista é muito além de um jaleco e um laboratório, e que a ciência acontece em todos os lugares, com base em vários temas e pautas, por meio de pesquisas realizadas e comprovadas através de muito estudo e análises.



Bem como todo o trabalho do professor Paulo Nunes comprova e representa essa afirmação, demonstrando a ciência por trás de outros assuntos pertinentes, que precisam ser estudados, discutidos e levados a conhecimento geral da sociedade.

# HIDROGÊNIO VERDE

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ É ESCOLHIDA POR AGÊNCIA ALEMÃ PARA RECEBER USINA DE HIDROGÊNIO

## UNIFEI SE TORNARÁ PIONEIRA EM ENERGIA SUSTENTÁVEL EM ÂMBITO GLOBAL

### HIDROGÊNIO VERDE: O QUE É?

"A molécula de hidrogênio pode ser obtida através de diversas rotas, sendo possível utilizar processos como a reforma do etanol, gás de biomassa, gás natural, e até mesmo incluindo processos químicos como a eletrólise. Para a diferenciação das rotas e processos utilizados para a obtenção do hidrogênio, existe a denominação do hidrogênio atrelado às cores. O hidrogênio obtido através de eletrólise, com eletricidade oriunda de fontes renováveis, é denominado como "hidrogênio verde".

No dia 29 de outubro de 2021, a Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) recebeu a informação de que foi selecionada pela GIZ (Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) a Agência Alemã de Cooperação Internacional, para receber a destinação de um recurso de 5 milhões de Euros, ou mais de 30 milhões de Reais em conversão direta, para a construção do Centro de Produção e Pesquisas em Hidrogênio Verde (CPPHV).



### UNIFEI: PIONEIRA EM DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO SUSTENTÁVEL

Com a construção do CPPHV, a UNIFEI se tornará uma universidade pioneira no desenvolvimento energético sustentável em âmbito global. O hidrogênio tem a capacidade de substituir todos os combustíveis fósseis, com a vantagem de não contribuir com as emissões de gases poluentes que impactam de maneira negativa no meio ambiente. A construção de um centro focado na produção e estudo das tecnologias envolvendo hidrogênio coloca a UNIFEI como referência mundial na área.

# HIDROGÊNIO VERDE

## O PROJETO H2 NO BRASIL

A Cooperação Brasil-Alemanha para o desenvolvimento sustentável trabalha há décadas nas áreas de energia sustentável e eficiência energética incentivando a ampliação da oferta de energias renováveis. Nesse contexto, surge, em 2021, o projeto H2Brasil, criado pela Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH com o objetivo de apoiar o aprimoramento da expansão do mercado de hidrogênio verde (H2V) no país como peça fundamental na redução da emissão de gases de efeito estufa na atmosfera e para contribuir para a descarbonização da economia brasileira.

## CENTRO DE PRODUÇÃO E PESQUISA DE HIDROGÊNIO VERDE (CPPHV)

Com a potência instalada de 1 MW e previsão de término da construção no final de 2023, o CPPHV irá ser abastecido exclusivamente por energia elétrica oriunda de fontes renováveis, seja através dos painéis solares que deverão ser instalados junto ao CPPHV, seja pelo fornecimento de energia 100% renovável por parte da CEMIG. Dessa forma o CPPHV irá contar com diversos recursos de alto padrão como eletrolisador, tanque de armazenamento, célula combustível e outros, para promover o desenvolvimento de pesquisas com parceiros da indústria e incubação de empresas, visando a disseminação do uso do hidrogênio.



# HIDROGÊNIO VERDE

## PARCEIROS

O projeto da construção e desenvolvimento do CPPHV contou com diversas parcerias com organizações que, assim como a UNIFEI, acreditam no potencial das pesquisas e utilização do hidrogênio como combustível sustentável. De acordo com o professor voluntário Jamil Haddad, "já contamos com o interesse demonstrado pela CEMIG em tratar de armazenamento de energia e peak shaving, e do Grupo AMAGGI (maior produtor brasileiro de grãos e fibras vegetais) para o desenvolvimento de fertilizantes. Memorandos de entendimento (MoU) foram firmados com a FIAT Stellantis para o emprego de aço verde, com os fabricantes de motores MWM e AVL para a conversão de combustíveis, além da mobilidade urbana com o uso de ônibus escolares movidos a hidrogênio com a Prefeitura de Itajubá. Também foram realizadas reuniões com a VALE Energia para uso de hidrogênio verde em veículos off-road, trens e siderurgia. A ThyssenKrupp, encabeçada pelo nosso ex-aluno Paulo Alvarenga, irá contribuir significativamente com suporte tecnológico. Nesta lista, deve-se incluir as contribuições da MAHLE, PS Soluções, FAPEPE e INOVAI, dentre outros, não menos importantes"

## VANTAGENS E DESVANTAGENS DO HIDROGÊNIO VERDE

Como ponto favorável, destaca-se o fato de ser totalmente sustentável: não emite gases poluentes na produção e nem durante a combustão. Além disso é armazenável (o que permite sua utilização posterior em diversos setores e em momentos diferentes ao de sua produção) e versátil (pode ser transformado em eletricidade ou combustíveis sintéticos e ser usado com fins comerciais, industriais ou de mobilidade).

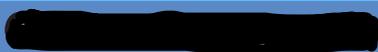
Outras vantagens do H<sub>2</sub>V: não é tóxico; é o elemento mais abundante no universo; tem grande densidade energética; produção silenciosa (não aumenta poluição sonora); pode suscitar ganhos econômicos significativos, estimulando o desenvolvimento regional e gerando novos postos de trabalho e mais renda para o país.

Como pontos de aprimoramento e que estão em franco desenvolvimento tecnológico, estão o alto custo de produção (mas que vem reduzindo a cada ano), a grande quantidade de energia investida (energia necessária para separar a molécula da água - eletrólise) e a necessidade da atenção com relação a segurança, pois o hidrogênio é muito volátil e inflamável (exige requisitos de segurança para evitar fugas e explosões).

# Uma Abordagem Inovadora da Ecologia na Serra da Mantiqueira

A Importância da Extensão  
Universitária na Preservação  
do Meio Ambiente

## Projeto SIMBIOSE nos Marins

  
20/06/2023



# Projeto SIMBIOSE nos Marins:

Protegendo a Biodiversidade do Ambiente Montanhoso

A região do **Pico dos Marins**, na **Serra da Mantiqueira**, é conhecida pela beleza de suas trilhas e árvores de ocorrência endêmica. No entanto, o ecoturismo descontrolado tem causado danos ao solo, plantas e animais. Para preservar a biodiversidade da região, o **Grupo TrilhaZ** da Unifei propôs o **Projeto SIMBIOSE nos Marins**, com o objetivo de estudar a relação entre plantas, microrganismos e aves e gerar material didático para guias turísticos e profissionais ligados ao meio ambiente.

**Já imaginou fazer parte de um projeto, com foco científico, que te propõe conhecer lugares como esse?**

Ligado diretamente ao já consolidado **Projeto TrilhaZ**, que já promove ações como esta desde 2021. O Simbiose nos Marins traz pra quem já gosta de montanhismo, uma perspectiva científica de observação, enquanto, para os estudiosos, oferece **um refugio com uma bela vista**.

A metodologia utilizada no projeto envolve a pesquisa em bancos de dados científicos, a caracterização por meio de mapas temáticos e a modelagem climática. Essas etapas são importantes para criar um banco de dados secundários antes das coletas de **amostras ambientais** feitas em três missões em campo. Nas missões, foram coletadas amostras de solo e plantas específicas que serão estudadas pela **simbiose** fungo-planta das missões.

Com esses dados, serão gerados materiais ilustrados, vídeos explicativos e um curso on-line sobre a **preservação ambiental** da região.



O objetivo geral do projeto foi destacar a importância da extensão universitária na geração de dados ambientais na região do **Pico dos Marins**, utilizados por profissionais ligados ao **turismo, ensino, pesquisa e extensão**.

Alem disso, foi feito o reconhecimento e caracterização da região, contando com mapas temáticos, análise de formação de simbiose entre plantas e microrganismos do solo, geração e difusão de material produzido com dados primários envolvendo simbioses entre microrganismos-plantas da região de estudo.

O **Projeto SIMBIOSE** nos Marins passou a ter uma importância vital para preservar a biodiversidade da região do Pico dos Marins e para conscientizar a comunidade sobre a importância de proteger ambientes naturais.

O trabalho do **Grupo TrilhaZ** é um exemplo de como a universidade pode contribuir para a preservação do meio ambiente, por meio do tripé ensino-pesquisa-extensão.

A **extensão universitária** é fundamental para a sociedade, pois se preocupa com a **transformação social**, levando o conhecimento que é produzido dentro da academia e aplicando-o em ações práticas no ambiente externo.

**SIMBIOSE nos Marins** é um exemplo de excelência acadêmica e compromisso ambiental.



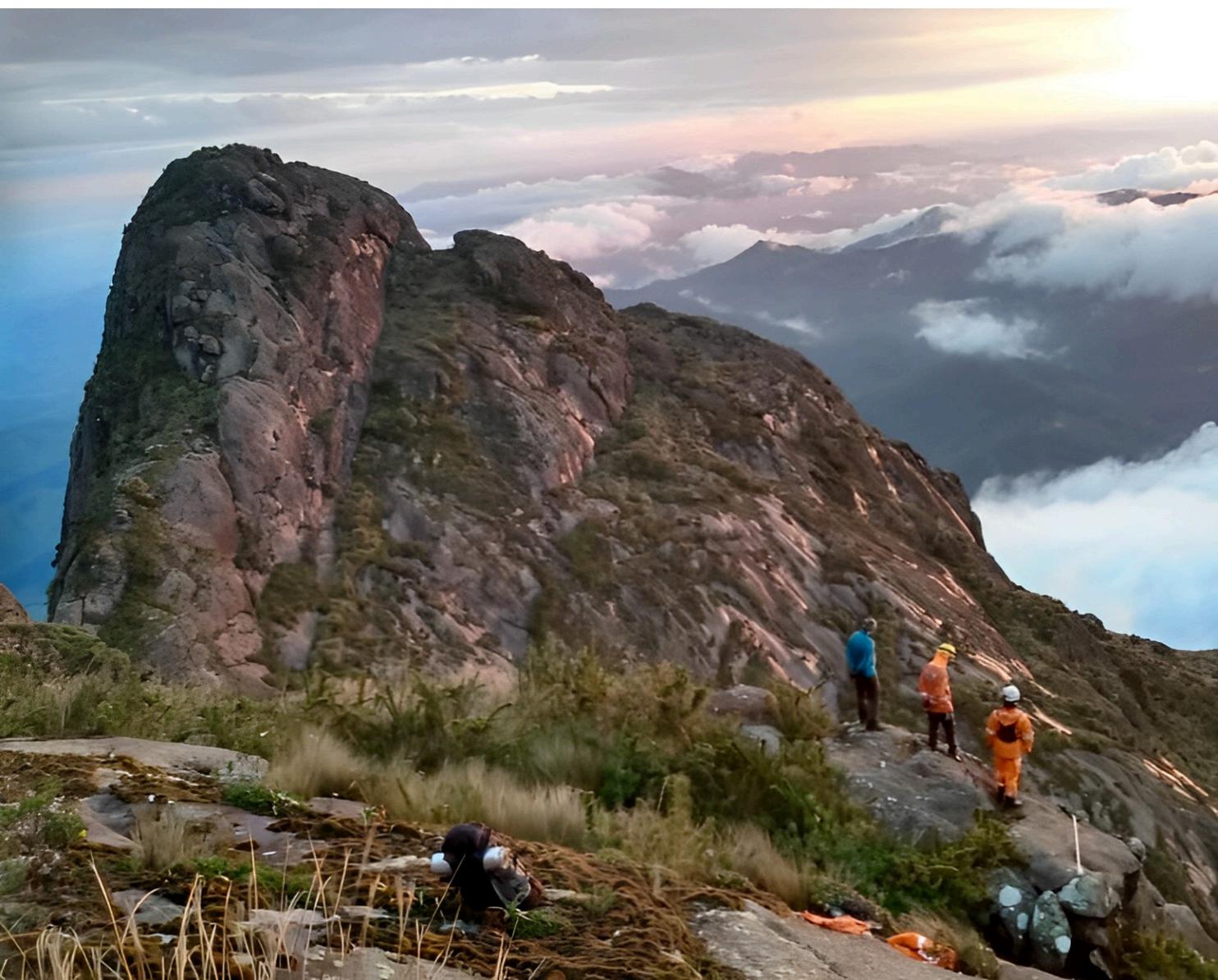
**O projeto contou com diversas atividades e missões para, efetivamente, cumprir seus objetivos.**

A parte presencial, contou com as missões 1, 2 e 3. Contendo ajustes metodológicos em áreas similares, reconhecimento da área de estudo, coleta de amostras de solo e plantas, estudo celeste e análises de laboratório.

Ademais houve a geração de material de divulgação, como cartilhas digitais, vídeos, mapas e propostas de curso on-line.

A partir do efetivo término, houveram ajustes metodológicos em áreas de estudo correlatas, como testes de coletas de plantas, ajustes de metodologias de coleta em campo, observações e coletas de dados noturnas, observações espaciais de vegetação em condições semelhantes de altitude da área de estudo, entre outras metodologias.

**Já deu pra notar que muita coisa boa pode sair de atividades comuns, como caminhadas e observações, vivenciadas com o aprendizado em mente!**



# ***Histórias Noturnas: memória oral e territorialidades rurais em bicicleta***

As raízes de uma comunidade estão profundamente entrelaçadas em suas histórias e tradições. Através da memória oral, é possível preservar e transmitir conhecimentos, vivências e valores de geração em geração. No coração das territorialidades rurais, uma iniciativa inovadora "Histórias Noturnas" emerge como uma experiência que combina ciclismo e memória oral para explorar as riquezas culturais e a identidade das comunidades agrárias. Este projeto de extensão, desenvolvido por um grupo de pesquisadores e entusiastas na cidade de Itajubá, promove uma jornada noturna única que mergulhou nos encantos das narrativas campestres e resgatou a essência das tradições locais.



O projeto "Histórias Noturnas" nasceu da inquietação de um grupo de estudiosos sobre a rápida transformação dos espaços rurais e a perda gradual das tradições orais. O objetivo central é proteger a memória cultural, levando em consideração a relação profunda entre as pessoas e o território onde vivem.

Nesse contexto, surge a bicicleta como meio de transporte e instrumento de exploração das comunidades rurais, permitindo que os participantes mergulhem nas histórias noturnas desses lugares. A escolha pelo período noturno traz uma atmosfera especial, em que as vozes e narrativas ganham ainda mais destaque, criando um ambiente mágico e intimista para os ciclistas.



Antes de cada expedição, a equipe responsável pelo projeto realiza um extenso trabalho de pesquisa para identificar as histórias, lendas e mitos que permeiam o território a ser explorado. Por meio de entrevistas com moradores locais, pesquisas em arquivos históricos e vivenciados na cultura das comunidades, um roteiro é cuidadosamente elaborado, levando em consideração pontos de interesse e paradas estratégicas ao longo do percurso.

No início da noite, os participantes se reúnem em um ponto de encontro, onde recebem informações sobre a rota, dicas de segurança e equipamentos pessoais. Guiados pelos membros da equipe, os ciclistas partem rumo à aventura noturna, pedalando em estradas rurais e trilhas que cruzam paisagens deslumbrantes.

Ao longo do percurso, os ciclistas são convidados a parar em locais estratégicos, onde narradores habilidosos inspiram histórias enraizadas na memória coletiva das comunidades. Os contos mudaram desde lendas folclóricas até narrativas históricas, transmitindo conhecimentos e estimulando a reflexão sobre a importância da preservação cultural.



# IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DE QUALIDADE ANTES DA EXPLOSÃO

A energia elétrica que chega em nossas casas passa por vários processos. Um dos fatores que garante a estabilidade são os processos de manutenção das redes. Os transformadores tem a função mudar o valor da tensão elétrica e da corrente elétrica, elevando-os ou diminuindo-os.

No Brasil, os transformadores de potência tradicionalmente utilizam óleo mineral isolante (OMI) como sistema de isolamento. Este uso se deve ao baixo custo e excelentes propriedades dielétricas desse óleo. Porém, o OMI é tóxico, não biodegradável e é obtido de fontes não renováveis. A manutenção dos transformadores evita uma série de aborrecimentos a sociedade, como as explosões. O principal elemento isolante no transformador é o óleo, com o o passar do tempo e com várias descargas, sobrecarga de temperatura, esse óleo se degrada, e não desenvolve mais sua principal função, podendo até mesmo ocorrer uma explosão, e deixar uma população sem energia elétrica. A maioria dos transformadores ainda são compostos por óleos minerais.



Nesta edição

Há muitos anos atrás não se tinha a preocupação de utilizar esses óleos minerais com contaminantes nos transformadores. Em média a vida útil desses transformadores são de 30 anos, porém é necessário fazer a manutenção para que se tenha conhecimento se é necessário trocar esses óleos dos transformadores.

Um processo ecologicamente viável é processo de microemulsão para a retirada desses contaminantes do óleo. Os contaminantes no óleo são vários, pois o contato do óleo com as estruturas dos transformadores em alta temperatura e pequenas falhas elétricas, podem ocorrer reações químicas que geram contaminantes no óleo. O óleo em contato com o papel kraft podem gerar contaminantes com os furfuraldeídos, a oxidação do cobre pode gerar os dissulfetos dibenzil, a própria oxidação dos componentes imersos no óleo podem gerar alcoóis, esters, cetonas, aldeídos. Esses estudos foram aplicados na UNIFEI, por vários anos uma equipe formada de professores e alunos do instituto de Física e Química e participação de docente do Instituto de Elétrica.

O estudo começou a pelo levantamento de diagramas ternários a fim de determinar concentração de água/OMI/tensioativo-cotensioativo que produza microemulsões estimuladas por sonicator. Foram testados ários surfactantes e co-surfactantes (alcoóis) para verificar a solubilidade entre si, desses dos dois elementos. OMI (óleo mineral isolante) contaminados forão emulsificados e lavados com a microemulsão. A capacidade de extração de substâncias contaminantes foram avaliadas por ensaios de parâmetros físico-químicos e perfil cromatográfico do OMI regenerados após a remoção da emulsão por decantação.



O sistema que apresentou maior capacidade de remoção foram aqueles com maior proporção de surfactante e cotensioativo. A Figura acima mostra a diferença de cor após o processo de descontaminação por microemulsão do óleo mineral de transformador. A coloração mais escura indica a presença de contaminantes, a cor mais clara revela que foi eliminado os contaminantes.

No laboratório do prédio do biomateriais da UNIFEI foi realizado alguns ensaios como o de índice de acidez, na qual identifica por meio das normativas se o óleo está dentro dos padrões. Está uma análise primordial para análise de diferentes tipos de óleos.

Os óleos analisados e regenerados foram retirado de transformadores em campo, com média de vida de 20 -30 anos, esses óleos continham bifenila policloradas. Substâncias muito tóxicas as pessoas que manipulam e que entram em contato podendo levar ao câncer. Décadas atrás esse tipo de óleo foi proibido seu uso em transformadores devido a esse mal. Com essa metodologia da regeneração do óleo por microemulsão foi possível remover até 98% desses contaminantes tóxicos.

As bifenilas policloradas foram analisadas por cromatografia gasosa no laboratório da Central analítica da UNIFEI, foram diversos tratamentos com microemulsão utilizando surfactante e cosurfactante e água, em contato com o óleo contaminado e degradado.

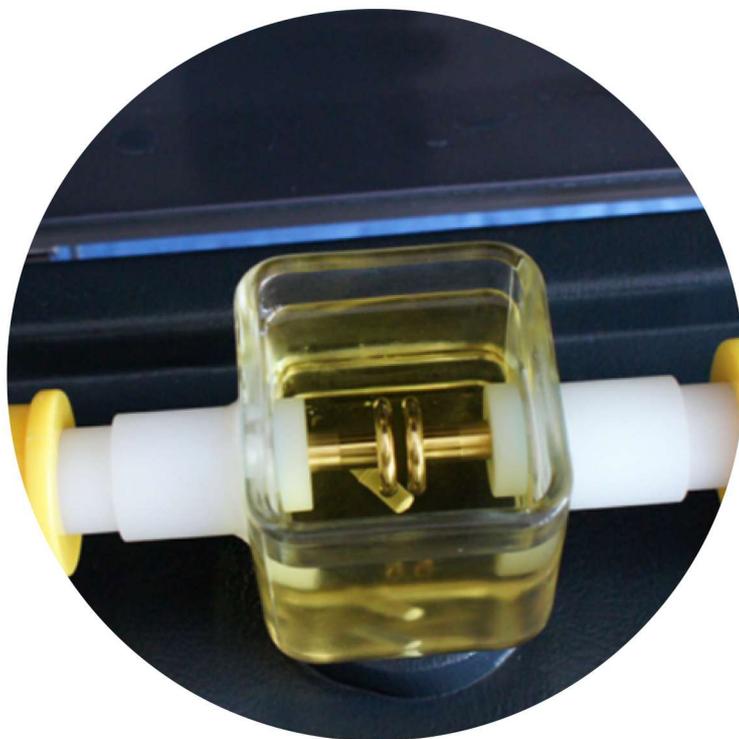
Foram estudados o processo oxidativo desse óleo, adicionando antioxidante após a regeneração por microemulsão, o que provou um perfil de óleo compatível aos óleos usados no mercado.

Nesse tempo de estudos houve participação de vários alunos de pós doc, de mestrado, alunos de iniciação científica e professores.

Testes físico - químico foram realizados no laboratório NUSEC (Núcleo de Separados Compactos), um outro instituto da Universidade. Neste local foram realizados teste de tensão superficial, tensão interfacial, e de tamanho de gotas, afim de verificar a presença de resíduos de surfactante e cosurfactante nos óleos regenerados. Essas análises foram de extrema importância para dar os ajustes finais da pesquisa, afinal as substâncias utilizadas não podem estar presentes no óleo regenerado.

Importante salientar que todas as análises realizadas na pesquisa foram retiradas de documentos normativos, e sempre que um parâmetro estava fora dos intervalos referência, mesmo que o outros estavam aprovados, havia mudanças nos melhores tratamentos aprovados.

Os testes elétricos contaram com o apoio do Instituto de Elétrica, com Professores e técnicos.



A Figura acima é um aparelho para fazer análise de rigidez dielétrica (A rigidez dielétrica é a medida da capacidade dos óleos isolantes para suportar tensões elétricas sem apresentar ruptura do dielétrico). O teste envolve a aplicação de uma tensão alternada, a uma taxa controlada, a dois eletrodos imersos no fluido isolante, separados por uma distância padrão. Este é um dos testes estabelecidos por norma para verificar a qualidade elétrica do óleo que vai dentro do transformador. Além deste teste que foi realizado na UNIFEI outros testes elétricos ajudaram a metodologia ser ajustada.

Essa pesquisa contribuiu para descontaminação do óleo mineral isolante, até mesmo para preservação do meio ambiente, economia para o setor elétrico e para os usuários de energia elétrica.

# COMO A UNIFEI ESTÁ REVOLUCIONANDO O TRATAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS E REDUZINDO IMPACTOS AMBIENTAIS?

Ao longo dos diversos anos, a crescente industrialização não somente em nosso país também gerou uma crescente preocupação com a emissão de resíduos poluentes. Dessa forma, visando um melhor controle e fiscalização, foram formuladas normas e resoluções em nosso país que dispõem sobre o destino final de determinados resíduos líquidos e sólidos, como a CONAMA Nº357, COPAM/CERH-MG, entre outras.

Apesar do cumprimento da legislação ser feito rigorosamente em indústrias, em instituições de ensino e laboratórios, essa fiscalização ainda peca, não sendo possível encontrar nenhuma definição para resíduos químicos de laboratório na lei ambiental brasileira, sendo recomendado a cumprimento da legislação existente para indústrias

Assumindo que todo laboratório em que reagentes químicos são utilizados geram resíduos líquidos e sólidos, estudantes e pesquisadoras da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) realizaram uma pesquisa focada na formação de um inventário com base no destino final dado aos resíduos químicos gerados no laboratório, bem como medidas mitigadoras que possam ser aplicadas no cotidiano da universidade para um tratamento mais ecológico e correto.

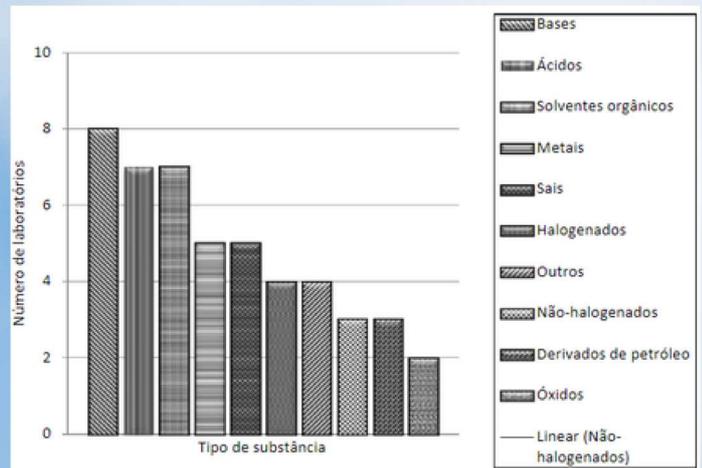


Dessa forma, no ano de 2008 foi realizado o primeiro levantamento de quais disciplinas continham práticas que levam à emissão de resíduos químicos, bem como os professores responsáveis e os laboratórios disponíveis.

Com base nos resultados do levantamento realizado, um questionário foi aplicado aos professores e técnicos responsáveis por cada laboratório, visando obter diversas informações como frequência das práticas, as substâncias químicas utilizadas, o volume de resíduos gerados, as formas de disposição final destes, o tempo e forma de armazenamento. Posteriormente, com os resultados em mãos, diversas alternativas para a implantação de medidas mitigadoras para os problemas encontrados foram discutidas e propostas.

A partir das respostas obtidas com o questionário, constatou-se que apenas 7 dos laboratórios eram destinados para atividades de ensino e pesquisa, 2 somente para pesquisa e 1 somente para ensino.

A figura a seguir retrata os diferentes tipos de substâncias químicas utilizadas nos laboratórios, em que seus respectivos usos geravam volumes de rejeitos variáveis, que demonstraram pequenas quantidades de resíduos tratáveis. Também foi verificado que alguns laboratórios geravam uma quantidade de resíduos sólidos, que não foram computadas na pesquisa.

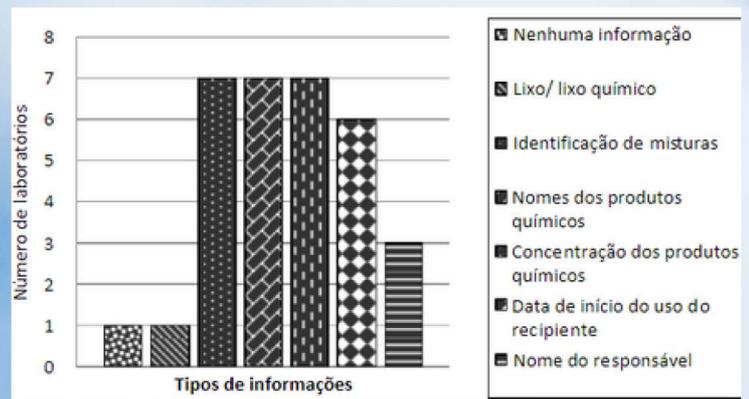
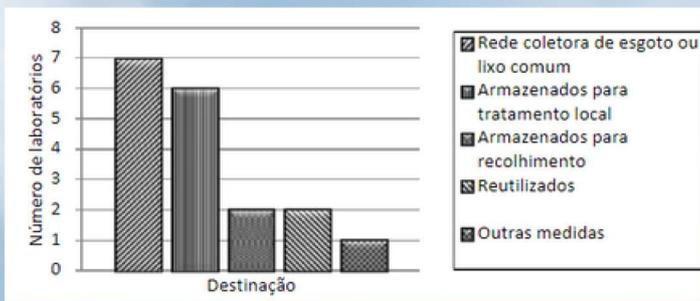


Outra informação essencial obtida com a pesquisa foi que em 7 dos laboratórios analisados os resíduos gerados pelas substâncias químicas eram descartados na rede de esgoto ou apenas tratados como lixo comum sem tratamento prévio por serem considerados de certa forma "inofensivos" ao ambiente.

A análise dos laboratórios também permitiu constatar que boa parte destes fazia o armazenamento dos rejeitos para o tratamento posterior no próprio local, que demonstrava a preocupação dos responsáveis com o descarte dos resíduos emitidos.

O estudo também revelou que em 2 laboratórios os resíduos eram armazenados para coleta por responsáveis, mas o tempo de armazenamento até serem colhidos e tratados não foram informados, o que acende o sinal de alerta para com os perigos passivos que podem afetar os responsáveis a curto e longo prazo.

O gráfico na página seguinte feito pelas pesquisadoras detalha a destinação dos resíduos gerados nos laboratórios da UNIFEI no ano de 2008:



Com relação ao armazenamento dos diferentes resíduos, foram encontrados estes em frascos de vidro ou plástico e até em recipientes como tambores e tanques. Seguindo as orientações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), é essencial a padronização dos rótulos e etiquetas para identificação das substâncias. Porém, em 7 laboratórios analisados, algumas informações essenciais para o prosseguimento ideal ainda estavam faltando, enquanto que em apenas 3 o nome da substância e o nome do responsável estavam descritos.

Dessa forma, foi possível concluir que o gerenciamento dos diversos resíduos encontrados nos laboratórios da Universidade Federal de Itajubá no ano de 2008 evoluiu significativamente, sendo possível perceber o reuso de algumas substâncias e mitigação do uso dos reagentes, que gerou um número menor de resíduos perigosos, bem como a presença de técnicos que foram essenciais para o manejo e cuidado destas.

Essa pesquisa, realizada em 2008, demonstrou que a Universidade Federal de Itajubá possuía poucos laboratórios de ensino e pesquisas, que até apresentavam algum tipo de tratamento adequado dos resíduos, mas que ainda precisa de diversas melhoras, que foram possibilitadas com a participação da UNIFEI no Projeto Reuni, plano do governo federal para a reestruturação e expansão das universidades federais, que trouxe diversos avanços e inovações às universidades federais.

Por outro lado, algumas ações que poderiam auxiliar no descarte e tratamento mais responsável podem ser ressaltadas, como a criação de programas específicos para o gerenciamento de riscos e resíduos nos campus da UNIFEI, bem como a criação de um site para melhor divulgação.

O gráfico a seguir elaborado pelas pesquisadoras retrata as informações contidas nos recipientes utilizadas no armazenamento das substâncias encontradas na UNIFEI no ano de 2008:

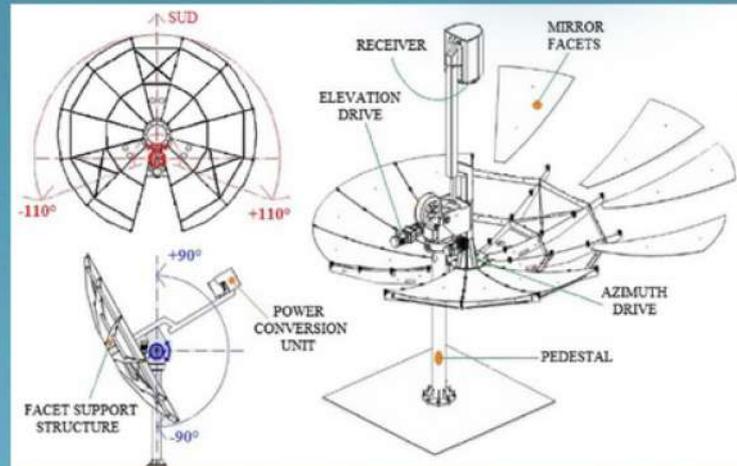
## Fontes Renováveis

# O PODER DO SOL: COMO O DISH STIRLING PODE MUDAR O MUNDO?

O Sol, essa estrela imponente que brilha há bilhões de anos no centro do nosso sistema solar, é uma fonte de energia que tem sido objeto de fascínio e pesquisa ao longo da história humana. Seu poder é tão extraordinário que, nos últimos tempos, tem despertado um interesse em cientistas, engenheiros e ambientalistas, tornando-se uma das principais fontes de energia renovável do Século XXI.

Com as crescentes preocupações em relação às mudanças climáticas e a busca por alternativas sustentáveis, o uso da tecnologia solar também está evoluindo. Neste contexto, os pesquisadores de energia têm trabalhado na melhoria dos receptores solares de alta eficiência. O Artigo "Sun Ray Tracing Simulation and Thermal Analysis of a Dish Stirling" publicado no ENCIT (Congresso Brasileiro de Ciência e Engenharia Térmica) de 2018 é um exemplo desse progresso.

A pesquisa teve o foco no rastreamento de raios solares e **análise térmica** de receptores Dish Stirling. Um receptor Dish Stirling é uma tecnologia solar concentrada que usa uma parábola com uma superfície reflexiva para focar a luz solar em um ponto focal e um **motor Stirling** que converte calor em energia mecânica.



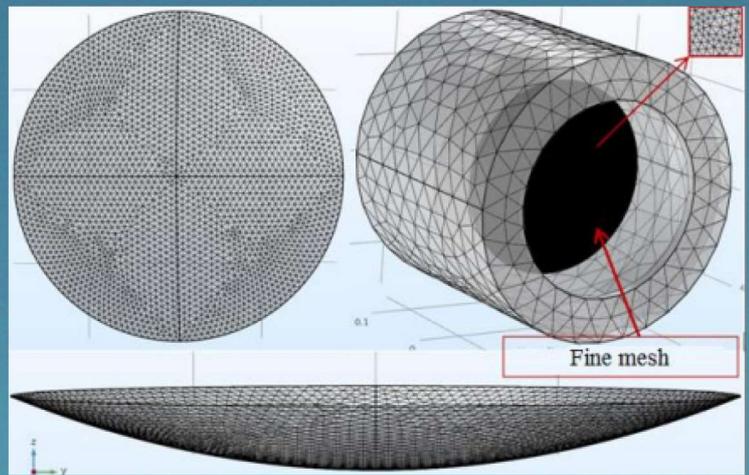
MÁQUINA TÉRMICA DE CICLO FECHADO

RELAÇÃO ENTRE UMA PROPRIEDADE E SUA TEMPERATURA

As simulações de rastreamento solar de raios solares são ferramentas poderosas para estudar o comportamento da radiação solar e seu impacto em sistemas solares concentrados, como os receptores de prato Stirling. O estudo usou um **software** de simulação específico para rastrear os raios solares incidentes na superfície do receptor e determinar sua distribuição espacial e fluxo de energia.

Com base nos resultados das simulações de rastreamento de raios do sol, os pesquisadores da renomada instituição UNIFEI realizaram uma análise térmica detalhada do receptor Dish Stirling. A análise considera os aspectos térmicos do receptor, incluindo temperatura, perda de calor e **eficiência térmica** do absorvedor solar. Esses parâmetros são a base para o dimensionamento e operação adequados de sistemas projetados para maximizar a eficiência de conversão de energia solar em energia mecânica.

Os resultados obtidos a partir de simulações de rastreamento de raios solares e análise térmica do receptor Dish Stirling são promissores. Ao simular o rastreamento de raios solares, os pesquisadores conseguiram visualizar a distribuição espacial da radiação solar incidente nos receptores, identificando possíveis áreas de sombreamento e otimizando a configuração do sistema.



A análise térmica fornece uma melhor compreensão dos aspectos termo-hidráulicos do receptor Dish Stirling. Os pesquisadores puderam avaliar a eficiência térmica do sistema e identificar as principais fontes de perda de calor e propor estratégias para minimizar a perda de calor. Esses avanços são essenciais para o desenvolvimento de sistemas de energia solar concentrada mais eficientes e economicamente viáveis.

MEDIDA DE DESEMPENHO DE UMA MÁQUINA TÉRMICA

SERVIÇO COMPUTACIONAL UTILIZADO PARA REALIZAR AÇÕES NOS SISTEMAS DE COMPUTADORES



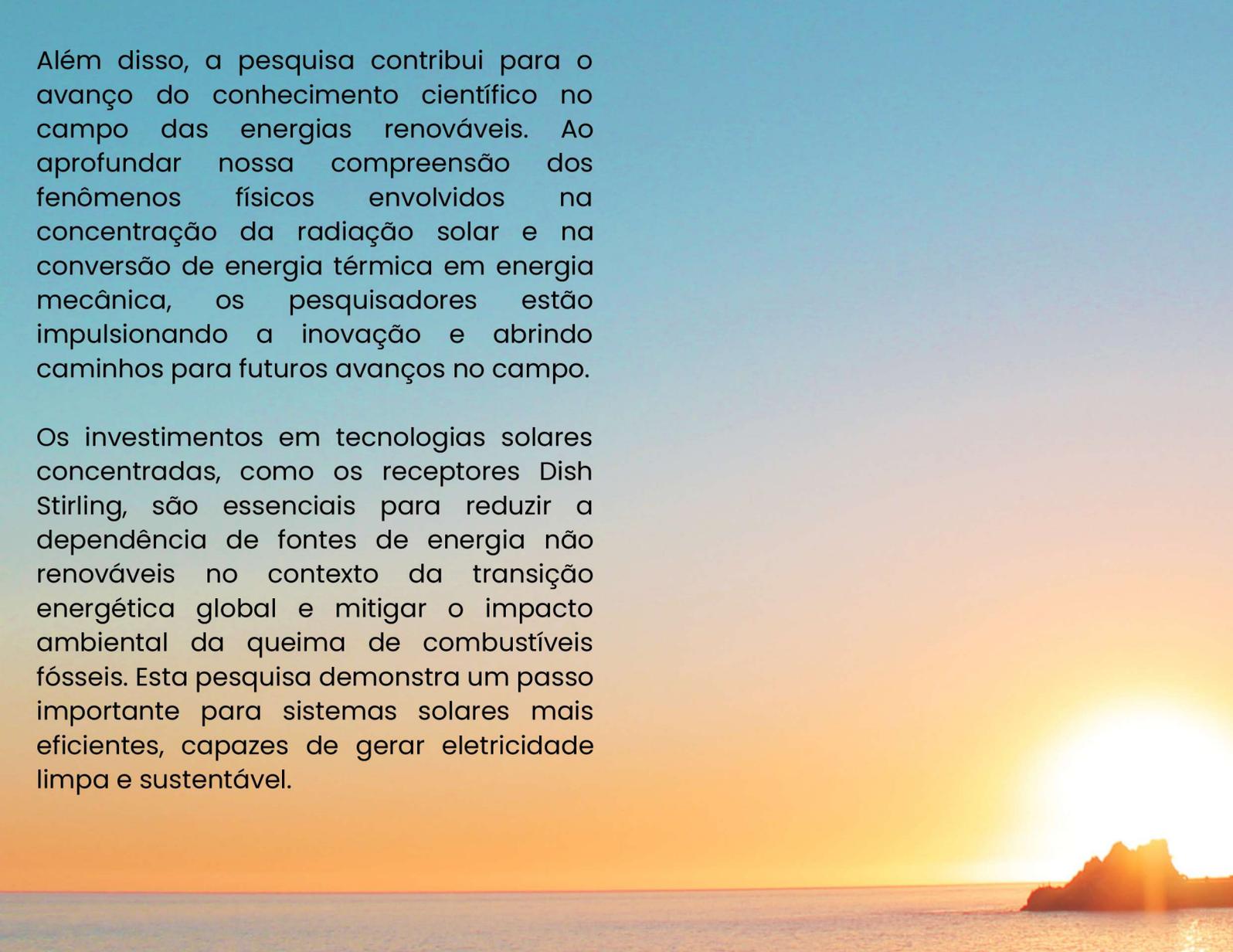
Em suma, a pesquisa apresentada demonstra a importância das simulações de rastreamento de raios solares e análise térmicas na otimização dos receptores Dish Stirling. Com essas ferramentas, os pesquisadores conseguiram melhorar o design do receptor, aumentando sua eficiência e contribuindo para a ampliação do uso de energia solar concentrada.

Os resultados obtidos nessa pesquisa tiveram um grande impacto na indústria solar. Com uma melhor compreensão do comportamento da radiação solar e do desempenho térmico dos receptores Dish Stirling, sistemas mais eficientes e econômicos podem ser projetados. Isso abre as portas para o aumento do uso de energia solar concentrada como fonte de energia alternativa sustentável e de baixo impacto ambiental.

Além disso, a pesquisa contribui para o avanço do conhecimento científico no campo das energias renováveis. Ao aprofundar nossa compreensão dos fenômenos físicos envolvidos na concentração da radiação solar e na conversão de energia térmica em energia mecânica, os pesquisadores estão impulsionando a inovação e abrindo caminhos para futuros avanços no campo.

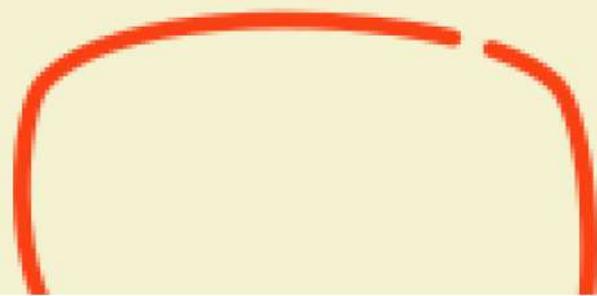
Os investimentos em tecnologias solares concentradas, como os receptores Dish Stirling, são essenciais para reduzir a dependência de fontes de energia não renováveis no contexto da transição energética global e mitigar o impacto ambiental da queima de combustíveis fósseis. Esta pesquisa demonstra um passo importante para sistemas solares mais eficientes, capazes de gerar eletricidade limpa e sustentável.

A pesquisa publicada no ENCIT-2018 sobre simulações de rastreamento de raios solares e análise térmica de receptores Dish Stirling destaca avanços significativos no campo da energia solar concentrada. Os resultados obtidos por meio de simulações e análise térmica fornecem informações valiosas para otimizar o projeto e o desempenho desses sistemas. Como a demanda por energia renovável continua crescendo, essa pesquisa é fundamental para conduzir a transição para uma matriz energética mais sustentável. Espera-se que os avanços apresentados neste estudo contribuam para o desenvolvimento contínuo da tecnologia de energia solar concentrada e acelerem a adoção de soluções de energia limpa e eficiente em escala global.



# Do meio acadêmico ao popular

Como uma Instituição sem fins  
lucrativos, fomenta à pesquisa em  
Universidades brasileiras e faz  
divulgação científica



O Instituto Sua Ciência (ISC) é uma organização da sociedade civil (OSC), sem fins lucrativos, que nasceu em 2018, buscando alternativas de fomento à pesquisa e produção de conteúdos voltados para divulgação científica no Brasil.

Idealizado pela Prof<sup>a</sup> Dra. Juliana Fedoce Lopes, Bacharel, Licenciada e Mestre em Química pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Doutora em Química pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), e Pós-doutora pela UFMG e pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT). Atualmente é Professora Associada II no Instituto de Física e Química da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). Nos últimos anos tem se dedicado à comunicação pública da ciência sendo idealizadora do Instituto Sua Ciência, como Presidenta e subcoordenadora do Projeto Uai, Me Conta! financiado pela FAPEMIG. É membra do conselho do Fundo MunaCi, do grupo de trabalho STEM do grupo Mulheres do Brasil e da equipe do núcleo Mulheres da SBQ.

Em uma palestra em 2018, no 32º Encontro Regional da Sociedade Brasileira de Química em Minas Gerais, que ocorreu em Juiz de Fora, a professora ressalta seus motivos de ter iniciado o Instituto.

“

A ideia do Instituto nasceu sobre meu conhecimento da diminuição cada vez mais preocupante do número de bolsas de pesquisa no nosso país e do quantos jovens incríveis e brilhantes que eu conheci, no processo da academia largando as carreiras acadêmicas por não terem bolsa.

”

Apesar do Instituto Sua Ciência ter, majoritariamente, sido fundado por pesquisadoras e pesquisadores da área da Química, seu objetivo é fomentar todas as 9 grandes áreas do conhecimento definidas pelo CNPQ (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), inclusive as humanidades. Por isso, a logo do Instituto é formada por 9 pétalas e cada cor representa uma área.



## Sobre os cortes

Segundo uma matéria publicada em 2020 pela Agência Senado, a soma dos recursos orçamentários das três principais fontes FNDCT (Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e Capes Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, sofreram um corte drástico em 2020, conforme o gráfico.

### Os gastos com pesquisa científica no Brasil

(em R\$ bi deflacionados pelo IPCA)



Fonte: Agência Senado

Enquanto isso, países como Coreia do Sul, Japão, Alemanha e EUA investem entre 2,5% a 4,3% do PIB em pesquisa científica, o Brasil investe apenas 1,3%.

## Sobre fomentar à pesquisa

Existem três formas de captar recursos para o Instituto Sua Ciência.

### 1º: Doação de pessoa física

Isso mesmo, você pode doar qualquer quantia para o ISC, via pix, transferência ou programar via PayPal. A doação pode ser feita para o fundo que você escolher. Atualmente, há três fundos que são na totalidade de doações de pessoa física:

O Fundo Geral já foi responsável por duas bolsas de Iniciação Científica (IC), durante 12 meses, em nível de graduação. É um fundo aberto para **todas as áreas de conhecimento**.

**FUNDO  
GERAL**

O edital é aberto e passa por votação pública para escolha do projeto. Assim como todos os fundos, há a divulgação do andamento da pesquisa em formato de posts nas redes sociais do ISC.

O MunaCi é um fundo exclusivo para **mulheres na ciência**, em diversas áreas do conhecimento.

  
**MunaCi**



O MilkFund é uma parceria com o **Inova Leite**. Por R\$11,99, você recebe um material de escolha sobre o tema e o dinheiro é revertido em doação.

Foram financiados 3 bolsas de Iniciação Científica Tecnológica (ICT), com duração de 12 meses.

### 2º Parceria com Empresas

Unindo o ISC, empresas privadas e o meio educacional para fomentar bolsas de pesquisa.



A parceria com empresas, uniu a Basf S.A e a Oxiteno no projeto Química na Prática. Através de um edital foi selecionado quatro projetos em três regiões do Brasil: Norte, Nordeste e Sudeste.

Um projeto voltado para a **educação científica**, unindo os finais do Ensino Fundamental, Médio, Ensino superior e professores.

### 3º Editais

O ISC também participa de chamadas públicas de editais, governamentais ou de empresas privadas. Em 2021, foi contemplado pela iniciativa do Fundo Nívea + All Out Brasil, com o fundo Ciência mais Diversa.

O Ciência mais Diversa é **exclusivo para a comunidade LGBTQIAP+** no meio científico. Sua primeira bolsa foi voltada para pessoas trans/travestis.



Para saber mais sobre os fundos e formas de doar, acesse as redes sociais do Instituto Sua Ciência.

### ISC em números

De 2018 até 2022, o Instituto Sua Ciência já fomentou:

**29** pesquisadores e pesquisadores

em

**5 estados do Brasil**

São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Acre e Piauí)



Além disso, também apoiou

**28** Eventos científicos e tecnológicos

Hackathon, Simpósios, Congressos, Mulheres na Ciência, Humanidades, História, Filosofia, entre outros.

## Divulgação Científica

A divulgação científica é tão importante quanto o financiamento de bolsas para a ciência. Uma vez que a sociedade passa por momentos de negacionismo, desvalorização da ciência nacional e distanciamento da Educação.

Nas principais redes sociais o ISC (Instituto Sua Ciência), faz a divulgação de pesquisas e temas importantes relacionados à pesquisa e sociedade. Online no Instagram (@suaciencia), Twitter (@sua\_ciencia), Youtube (@suaciencia), Facebook (Sua Ciência), LinkedIn (Instituto Sua Ciência) e site (www.suaciencia.org.br), você pode acompanhar todas as postagens, threads e lives vinculadas à ciência, além de ter acesso aos relatórios dos discentes contemplados pelas bolsas, que são em formato de posts de uma forma mais interessante ao leitor. Juntamente, é possível visualizar e ter acesso à todas as referências utilizadas nos posts.

Além das mídias, nasceu em 2019 o podcast "Vê se pod?", onde ocorre a entrevistas com diversos pesquisadores e pesquisadoras das áreas do conhecimento. Atualmente, há o projeto "Uai, me conta!?", financiado pela FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais), exclusivo para a divulgação da Ciência Mineira.

