

# **PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUALIDADE AMBIENTAL**

## **MESTRADO ACADÊMICO**

### **Dissertações – 2024**



## Trabalho de Conclusão

**Título:** AS IMPLICAÇÕES DA TOXICIDADE DO HERBICIDA GLIFOSATO NAS FASES VEGETATIVA E REPRODUTIVA DE PLANTAS DE *Regnellidium diphyllum* LINDM. (MARSILEACEAE) E EM SUA PROGÊNIE

**Autor:** ALANA FREITAS DOS SANTOS

**Abreviatura:** SANTOS, A. F.

**Tipo do Trabalho:** DISSERTAÇÃO

**Data da Defesa:** 19/03/2024

**Resumo:** *Regnellidium diphyllum* Lindm. (Marsileaceae) é uma samambaia que habita ambientes alagáveis e lodosos, com principal ocorrência no estado do Rio Grande do Sul. Os habitats de *R. diphyllum* vêm sendo descaracterizados por atividades antrópicas, entre as quais se destaca a expansão da orizicultura irrigada. Assim, a espécie é exposta a herbicidas, tornando-a um organismo não-alvo, o que gera preocupação quanto à sua conservação. O principal herbicida utilizado em áreas de cultivo de arroz irrigado é o glifosato. Esta pesquisa visou analisar os efeitos da toxicidade do glifosato nas fases vegetativa e reprodutiva de plantas de *R. diphyllum* e em sua progênie. Cinco concentrações de glifosato foram testadas nas plantas (1,34; 3,35; 6,70; 10,05 e 13,40 mg L<sup>-1</sup>), além do controle negativo (água da torneira). O contato das plantas com o herbicida ocorreu por meio do substrato, que foi regado sempre que a saturação não estava mantida, com as distintas concentrações de glifosato e o controle. Nas plantas adultas, os parâmetros morfométricos (número total de folhas, número de folhas saudáveis, comprimento do pecíolo maior com folha saudável e envergadura desta folha) foram medidos antes da exposição, em três, 15 e 30 dias. As concentrações de ácido chiquímico e dos pigmentos fotossintéticos foram mensuradas aos três, 15 e 30 dias de exposição das plantas. As plantas produziram esporocarpos que foram coletados 53 dias após o término do experimento.

A progênie foi germinada de duas formas: *in vitro* (meio Meyer) e em substrato (Carolina Soil®). *In vitro*, a germinação foi analisada pelos parâmetros: megásporos germinados, megásporos germinados com formação do esporófito, esporófitos com folha secundária. Nas plantas germinadas no substrato, foram analisados os mesmos parâmetros morfométricos das plantas adultas. Nos indivíduos adultos, os resultados demonstraram que o glifosato interferiu negativamente nos parâmetros morfométricos a partir da concentração 6,70 mg L<sup>-1</sup>, na qual foram observadas reduções no número total de folhas, surgimento de sintomas fitotóxicos como clorose, necrose e enrugamento, diminuição do pecíolo maior com folha saudável, assim como a redução da envergadura desta folha. Foi registrado o aumento progressivo da concentração de ácido chiquímico ao longo do tempo de exposição (três, 15 e 30 dias). Com relação aos pigmentos fotossintéticos, houve redução na clorofila a na maior concentração testada. O glifosato também interferiu na produção de esporocarpos nas plantas. Na progênie, foi registrada a influência da toxicidade do herbicida, onde *in vitro* o glifosato inibiu a germinação dos megásporos e a produção da folha secundária do esporófito e, em substrato, foi constatada a estagnação do crescimento das plantas expostas ao herbicida. Identificamos o efeito tóxico do glifosato sobre plantas adultas de *R. diphyllum* e em sua progênie, reforçando a importância de iniciativas e ações por parte do poder público, visando a proteger as populações naturais da deriva e do escoamento do glifosato.

**Palavras-Chave:** Agroquímico; úmidas; Degradação ambiental; Escoamento; Organismo não-alvo

**Abstract:** *Regnellidium diphyllum* Lindm. (Marsileaceae) is a fern that inhabits floodable and muddy environments, with its main occurrence in the state of Rio Grande do Sul. The habitats of *R. diphyllum* have been distorted by human activities, among which the expansion of irrigated rice farming stands out. Thus, the species is exposed to herbicides, making it a non-target organism, which raises concerns about its conservation. The main herbicide used in irrigated rice



growing areas is glyphosate. This research aimed to analyze the effects of glyphosate toxicity on the vegetative and reproductive phases of *R. diphyllum* plants and their progeny. Five concentrations of glyphosate were tested on plants (1.34; 3.35; 6.70; 10.05 and 13.40 mg L<sup>-1</sup>), in addition to the negative control (tap water). The contact of the plants with the herbicide occurred through the substrate, which was watered whenever saturation was not maintained, with different concentrations of glyphosate and the control. In adult plants, morphometric parameters (total number of leaves, number of healthy leaves, length of the longest petiole with a healthy leaf and wingspan of this leaf) were measured before exposure, at three, 15 and 30 days. The concentrations of shikimic acid and photosynthetic pigments were measured at three, 15 and 30 days of plant exposure. The plants produced sporocarps that were collected 53 days after the end of the experiment. The progeny was germinated in two ways: in vitro (Meyer medium) and in substrate (Carolina Soil®). In vitro, germination was analyzed by the parameters: germinated megaspores, germinated megaspores with sporophyte formation, sporophytes with secondary leaves. In plants germinated in the substrate, the same morphometric parameters as adult plants were analyzed. In adult individuals, the results demonstrated that glyphosate had a negative impact on morphometric parameters starting at the concentration of 6.70 mg L<sup>-1</sup>, in which were observed reduction in the total number of leaves, appearance of phytotoxic symptoms such as chlorosis, necrosis and wrinkling, decrease of the larger petiole with a healthy leaf, as well as reduction in the wingspan of this leaf. A progressive increase in the concentration of shikimic acid was recorded over the exposure time (three, 15 and 30 days). Regarding photosynthetic pigments, there was a reduction in chlorophyll a at the highest concentration tested. Glyphosate also interfered with the production of sporocarps in plants. In the progeny, the influence of herbicide toxicity was recorded, where in vitro glyphosate inhibited the germination of megaspores and the production of the secondary leaf of the sporophyte and, in substrate, growth stagnation of plants exposed to the herbicide was observed. We identified the toxic effect of glyphosate on adult *R. diphyllum* plants and their progeny, reinforcing the importance of initiatives and actions by public authorities, aiming to protect natural populations from glyphosate drift and runoff.

**Keywords:** Agrochemical; Wetlands; Environmental degradation; Runoff; Non-target organism.

**Orientador:** ANNETTE DROSTE

**Acesso ao documento:** <https://pergamum.feevale.br/acervo/286833>



## Trabalho de Conclusão

**Título:** AVALIAÇÃO DAS POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES DA ADOÇÃO DAS TECNOLOGIAS DA INDÚSTRIA 4.0 PARA MANUFATURA VERDE

**Autor:** GUSTAVO DE OLIVEIRA HANAUER

**Abreviatura:** HANAUER, G. O.

**Tipo do Trabalho:** DISSERTAÇÃO

**Data da Defesa:** 19/11/2024

**Resumo:** A sustentabilidade tornou-se uma pauta crucial na sociedade, exigindo repensar alternativas facilitadoras do desenvolvimento empresarial e da preservação ambiental. Pensando em práticas verdes, este estudo tem como objetivo avaliar as possíveis contribuições da adoção das tecnologias da indústria 4.0 para manufatura verde na indústria química. Para alcançar o referido objetivo, optou-se por realizar a pesquisa em duas etapas. Para a primeira etapa da pesquisa, decidiu-se pela estratégia de estudo de caso único, abordagem qualitativa, coleta de dados empíricos por meio de entrevistas em profundidade com colaboradores da empresa e especialistas externos, observação sistemática participante da rotina operacional e levantamento de documentos e registros fornecidos pela empresa sobre as práticas e rotinas existentes, submetendo os dados à análise de conteúdo. Os resultados da etapa qualitativa foram utilizados para elaborar o instrumento de coleta de dados que foi utilizado na abordagem quantitativa, survey, o qual foi validado por especialistas e aplicado a empresas do mesmo setor econômico, identificadas a partir do cadastro da Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM). Como resultados da primeira etapa, identificou-se que a empresa analisada se preocupa com questões que tangem ao meio ambiente, bem como, possui uma gestão com interesse em cumprir com as obrigações ambientais e em investir cada vez mais em tecnologias que auxiliem na redução dos impactos. No entanto, devido ao porte da empresa e orçamento restrito, os investimentos em tecnologias são limitados. Na percepção dos dois especialistas entrevistados, as indústrias químicas de grande porte investem em novas tecnologias, aprimorando sua capacidade de competir no mercado e, portanto, as demais empresas do setor também precisam investir. O mesmo ocorre com medidas para prevenção e/ou mitigação de impactos ambientais, com as empresas de grande porte já realizando os investimentos, obrigando as demais empresas seguir o exemplo delas. Como resultados da etapa quantitativa, constatou-se, pelo teor das respostas, que a grande maioria dos participantes do survey entendem que a indústria química em geral apresenta potencial risco ambiental, mas não são implementadas práticas sustentáveis na sua operação. Ainda, classificam as tecnologias da indústria 4.0, por exemplo, como opções para reduzir gargalos, aumentar a produtividade, otimizar tempo e melhorar processos, nem sempre remetendo a melhorias de cunho ambiental. Constatou-se, também, pelo teor das respostas, que os gestores nem sempre estão engajados com questões ambientais e com práticas sustentáveis na empresa, o que, conforme identificado pela análise, interfere diretamente na tomada de decisão relacionada a melhorias e a incentivos sustentáveis nas empresas. Por fim, pelas análises realizadas, entende-se que o maior investimento por parte das empresas, na tentativa de implementar tecnologias digitais e de conectividade, está, principalmente, na capacitação de pessoas e cultura organizacional das empresas, pois para que a mudança seja efetivada, primeiramente é necessário que as lideranças estejam engajadas e tenham plena compreensão sobre o que realmente precisam mudar.

**Palavras-Chave:** Gestão de Operações; Indústria 4.0; Indústria Química; Inovação; Sustentabilidade

**Abstract:** Sustainability has become a crucial issue in society, requiring us to rethink alternatives that facilitate business development and environmental preservation. With green practices in mind, this study aims to evaluate the possible contributions of adopting Industry 4.0 technologies to green manufacturing in the chemical industry. To achieve this objective, we decided to conduct the research in two stages. For the first stage of the research, we opted for a single



case study strategy, a qualitative approach, collecting empirical data through in-depth interviews, systematic participant observation and document survey, subjecting the data to content analysis. For the second stage of the research, we used a quantitative approach, applying a survey and statistically processing the data obtained. In the first stage, the objective was to interview most of the company's employees and three external experts; to conduct a document analysis, based on documents and records provided by the company on the practices and routines that exist (or do not exist) in the current operation, such as reports, flowcharts, Standard Operating Procedures (SOPs), among others; as well as, to carry out systematic participant observation, observing the operational routine to identify relevant information that was not identified in the interviews and document analysis. The results of the qualitative stage, in the company analyzed, were used to develop the data collection instrument that was used in the quantitative approach, survey, which was validated by experts and applied to companies in the same economic sector, identified from the registry of the Brazilian Chemical Industry Association (ABIQUM). As a result of the first stage, it was identified that the company analyzed is concerned with issues related to the environment, as well as, has a management interested in complying with environmental obligations and in investing increasingly in technologies that help reduce impacts. However, due to the size of the company and restricted budget, investments in technologies are limited. In the perception of the two experts interviewed, large chemical industries invest in new technologies, improving their ability to compete in the market and, therefore, other companies in the sector also need to invest. The same occurs with measures to prevent and/or mitigate environmental impacts, with large companies already making investments, forcing other companies to follow their example. As a result of the quantitative stage, it was found, based on the content of the responses, that the vast majority of survey participants understand that the chemical industry in general presents potential environmental risk, but sustainable practices are not implemented in their operations, classifying Industry 4.0 technologies, for example, as options to reduce bottlenecks, increase productivity, optimize time and improve processes, not always referring to environmental improvements. It was also found from the content of the responses that managers are not always engaged with environmental issues and sustainable practices in the company, which, as identified by the analysis, directly interferes in decision-making related to sustainable improvements and incentives in companies.

**Keywords:** 4.0 industry; Chemical Industry; Innovation; Operations Management; Sustainability.

**Orientador:** DUSAN SCHREIBER

**Acesso ao documento:** <https://pergamum.feevale.br/acervo/288333>



## Trabalho de Conclusão

**Título:** ESTUDO DA RELAÇÃO DO MATERIAL PARTICULADO E OS NÍVEIS SÉRICOS DE VITAMINA D EM ADULTOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE - RS

**Autor:** JOELMA SILVA HOCH

**Abreviatura:** HOCH, J. S.

**Tipo do Trabalho:** DISSERTAÇÃO

**Data da Defesa:** 19/12/2024

**Resumo:** A deficiência de vitamina D e os níveis elevados de poluidores do ar, tais como, material particulado (MP10) que são partículas inaláveis de poeira presentes no ar, tem se mostrado problemas de ordem pública. O envolvimento destes dois indicadores, distintamente, com diversas patologias já está bem documentado e comprovado, porém entender a relação entre baixos níveis séricos de vitamina D e a qualidade do ar torna-se essencial à medida que auxilia em políticas públicas direcionadas para o melhor controle e fiscalização das emissões destes poluentes. O objetivo deste estudo foi verificar as possíveis associações entre MP10 e os níveis séricos de vitamina D em adultos (21 a 59 anos) na região metropolitana de Porto Alegre/RS. Trata-se de uma análise exploratória descritiva no período de 01 janeiro a 31 de dezembro de 2022. Os níveis de vitamina D serão coletados da base de dados de um laboratório de grande porte de análises clínicas da região metropolitana de Porto Alegre – RS no período de janeiro a dezembro de 2022. Os dados de MP10 serão coletados através da base de dados da FEPAM. Este estudo analisou 13.015 participantes, sendo a maioria mulheres (73,4%). Em 57,6% dos dias, o MP10 excedeu os limites da OMS, e 71,8% dos participantes apresentaram insuficiência ou deficiência de vitamina D. Não foi observada associação significativa entre os níveis de vitamina D e MP10 ou a idade, indicando ausência de relação direta. Contudo, 46,7% dos participantes apresentaram insuficiência de vitamina D em períodos de alta concentração de MP10. Diferenças significativas foram notadas entre os sexos, com as mulheres mostrando maior inadequação nos níveis de vitamina D em comparação aos homens. Visto a importância do envolvimento dos poluentes aerossóis na incidência de várias patologias e a ação da vitamina D na prevenção e controle destas doenças estudos relacionando a deficiência de vitamina D com altas concentrações de poluentes aerossóis tornam-se essenciais à medida que auxiliam em políticas públicas direcionadas para o melhor controle e fiscalização das emissões destes poluentes.

**Palavras-Chave:** Vitamina D; Qualidade do ar; Material particulado

**Abstract:** Vitamin D deficiency and elevated air pollutants, such as particulate matter (PM10) — inhalable dust particles present in the air — have emerged as significant public health concerns. While the individual association of these factors with various pathologies is well documented, understanding their interrelationship is essential for informing public policies aimed at better regulation and monitoring of pollutant emissions. This study aimed to investigate the potential associations between PM10 levels and serum vitamin D concentrations in adults (aged 21 to 59 years) in the metropolitan region of Porto Alegre, RS, Brazil. This descriptive exploratory analysis was conducted from January 1 to December 31, 2022. Vitamin D levels were retrieved from the database of a large clinical laboratory in the metropolitan region of Porto Alegre, while PM10 data were obtained from the FEPAM database. A total of 13,015 participants were analyzed, most of whom were women (73.4%). PM10 exceeded WHO limits on 57.6% of the days studied, and 71.8% of participants had vitamin D insufficiency or deficiency. No significant association was observed between vitamin D levels and PM10 concentrations or age, indicating no direct relationship. However, 46.7% of participants exhibited vitamin D insufficiency during periods of high PM10 levels. Significant differences were noted between sexes, with women showing greater inadequacy in vitamin D levels compared to men. PM10 concentrations did not vary significantly between sexes. Given the role of aerosol pollutants in various diseases and the protective action of vitamin D, further



studies investigating the relationship between vitamin D deficiency and high aerosol pollutant concentrations are essential for guiding public health policies targeting pollutant control and emissions regulation.

**Keywords:** Vitamin D; Air quality; Particulate matter

**Orientador:** DAIANE BOLZAN BERLESE

**Acesso ao documento:** <http://pergamum.feevale.br/acervo/288678>



## Trabalho de Conclusão

**Título:** LITÍGIOS CLIMÁTICOS E A CIÊNCIA DA ATRIBUIÇÃO: ANÁLISE DE DECISÕES DOS TRIBUNAIS DOS EUA E BRASIL PARA A RESPONSABILIZAÇÃO DAS EMPRESAS DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS

**Autor:** AGNES BORGES KALIL

**Abreviatura:** KALIL, A. B.

**Tipo do Trabalho:** DISSERTAÇÃO

**Data da Defesa:** 30/07/2024

**Resumo:** A presente dissertação de mestrado objetiva identificar como a Ciência da Atribuição às Mudanças Climáticas é aplicada nos litígios climáticos, por meio da análise comparativa dos processos judiciais de responsabilidade civil contra empresas de combustíveis fósseis pelos danos climáticos, em jurisdições dos Estados Unidos e do Brasil. A pesquisa é exploratória e qualitativa, utilizando o método dedutivo apoiado na pesquisa bibliográfica, na análise de conteúdo e no estudo de caso múltiplo para examinar alguns dos litígios climáticos selecionados da bibliografia e do banco de dados eletrônicos do Sabin Center for Climate Change Law (Columbia Law School). A hipótese formulada é que a Ciência da Atribuição às Mudanças Climáticas contribui para a formação do nexos causal entre a atividade econômica das empresas de combustíveis fósseis e às mudanças climáticas antropogênicas, possibilitando maior assertividade à responsabilização civil dessas empresas por sua contribuição para eventos que desencadearam transformações no sistema climático. Assim, como objetivos específicos, tem-se: i] analisar se a Ciência da Atribuição auxilia na identificação do nexos causal entre a atividade da empresa de combustível fóssil e o dano climático, nos litígios climáticos em análise; ii] identificar se a Ciência da Atribuição contribui para maior assertividade da quantificação dos danos climáticos, nos litígios climáticos em análise; e iii] avaliar se a litigância climática contribui para o alcance da Justiça Climática. Para tanto, optou-se por desenvolver a dissertação em três partes. A primeira parte, intitulada “A Justiça Climática e o Direito Climático”, aborda a importância dos princípios éticos climáticos na elaboração de políticas e legislações climáticas equânimes e justas, considerando os diferentes níveis de impacto sofridos. O direito climático é estudado como um meio capaz de contribuir para o alcance da justiça climática. Na segunda parte, nomeada “A Relevância da Ciência da Atribuição para a Litigância Climática”, explorase como a ciência da atribuição está sendo aplicada nos litígios climáticos nos Estados Unidos e no Brasil, destacando sua contribuição para a constituição do nexos causal entre a atividade das empresas de combustíveis fósseis e os danos climáticos. Por fim, a terceira parte, intitulada “Responsabilidade Civil e a Quantificação de Danos Climáticos”, foca nas empresas de combustíveis fósseis, grandes emissoras de gases de efeito estufa, e verifica, através de estudos de caso, as metodologias adotadas para a quantificação de danos climáticos. A conclusão enfatiza que a integração dos princípios éticos no direito climático é essencial para promover uma resposta coordenada e eficaz às mudanças climáticas, assegurando justiça e equidade. Surge, assim, a litigância climática como um dos caminhos para a proteção do sistema climático e a garantia dos direitos fundamentais das gerações presentes e futuras. Os casos selecionados na pesquisa referem-se à responsabilização civil de empresas de combustíveis fósseis pelas mudanças climáticas antropogênicas, tendo a análise revelado que o uso da ciência da atribuição nos litígios estadunidenses é realizado para averiguação do nexos causal. No Brasil, os litígios climáticos analisados ainda não adotam a ciência da atribuição como metodologia, contudo, o estudo concluiu pela sua compatibilidade com os instrumentos jurídicos nacionais. No que se refere a quantificação de danos, apesar do auxílio da ciência da atribuição, percebeu-se a necessidade de estabelecer critérios específicos para sua determinação, face a incerteza do método adequado. A pesquisa conclui pela relevância da responsabilidade civil das empresas de combustíveis fósseis no contexto atual de emergência climática, combinando princípios éticos, fundamentos jurídicos e metodologias científicas como fatores essenciais para assegurar a eficácia dos litígios climáticos e promover a justiça climática.



**Palavras-Chave:** ciência da atribuição; Direito climático; Justiça climática; Empresas de combustíveis fósseis; Emissões de gases de efeito estufa

**Abstract:** This master's dissertation aims to identify how the Climate Attribution Science is applied to climate issues, through a comparative analysis of civil liability lawsuits against fossil fuel companies for climate damage, in the jurisdictions of the United States and Brazil. The research is exploratory and qualitative, using the deductive method, supported by bibliographical research, content analysis and multiple case study to examine some of the climate problems selected from the bibliography and electronic database of the Sabin Center for Climate Change Law (Columbia Law School). The hypothesis formulated is that the Science of Attribution to Climate Change contributes to the formation of a causal link between the economic activity of fossil fuel companies and anthropogenic climate change, enabling greater assertiveness in holding these companies civilly liable for their contribution to the events that triggered transformations in the climate system. Thus, the specific objectives are: i] to analyze whether the Science of Attribution helps in identifying the causal link between the activity of the fossil fuel company and the climate damage, in the climate disputes under analysis; ii] to identify whether the Science of Attribution contributes to greater assertiveness in the quantification of climate damage, in the climate disputes under analysis; and iii] to evaluate whether climate litigation contributes to the achievement of Climate Justice. To this end, it was decided to develop a dissertation in three parts. The first part, entitled "Climate Justice and Climate Law", addresses the importance of climate ethical principles in the development of equal and fair climate policies and legislation, considering the different levels of impact suffered. Climate law is trained as a means capable of contributing to the achievement of climate justice. In the second part, entitled "The Relevance of Climate Attribution Science for Climate Litigation", we explore how attribution science is being applied in climate litigation in the United States and Brazil, highlighting its contribution to the constitution of the causal link between activity of fossil fuel companies and climate damage. Finally, the third part, entitled "Civil Liability and the Quantification of Climate Damage", focuses on fossil fuel companies, large emitters of greenhouse gases, and verifies, through case studies, the methodologies imposed for the quantification of climate damage. The conclusion emphasizes that the integration of ethical principles into climate law is essential to promote a coordinated and effective response to climate change, ensuring justice and equity. Climate litigation thus emerges as one of the ways to protect the climate system and guarantee the fundamental rights of present and future generations. The cases selected in the research refer to the civil liability of fossil fuel companies for anthropogenic climate change, with the analysis revealing that the use of attribution science in American affairs is carried out to investigate the causal link. In Brazil, the climate incidents studied do not yet adopt the science of attribution as a methodology, however, the study concluded due to its compatibility with national legal instruments. Regarding the quantification of damages, despite the assistance of the science of attribution, the need to establish specific criteria for their determination should be noted, given the uncertainty of the appropriate method. The research concludes that the civil liability of fossil fuel companies is relevant in the current context of climate emergency, combining ethical principles, legal foundations and scientific methodologies as essential factors to guarantee the effectiveness of climate problems and promote climate justice.

**Keywords:** Attribution Science; climate law; Climate justice; Fossil fuel companies; Greenhouse gas emissions

**Orientador:** HAIDE MARIA HUPFFER

**Acesso ao documento:** <https://pergamum.feevale.br/acervo/287859>



## Trabalho de Conclusão

**Título:** MEIO AMBIENTE DO TRABALHO NA INDÚSTRIA METALÚRGICA: UMA ANÁLISE JURISPRUDENCIAL DO TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 4ª REGIÃO SOBRE A QUALIDADE AMBIENTAL LABORAL

**Autor:** BRUNA LARA MORAES

**Abreviatura:** MORAES, B. L.

**Tipo do Trabalho:** DISSERTAÇÃO

**Data da Defesa:** 26/03/2024

**Resumo:** O presente trabalho aborda a temática do meio ambiente do trabalho e tem por objetivo analisar a abordagem jurídica relacionada a esse assunto, com foco na indústria metalúrgica e em análise jurisprudencial oriunda do Tribunal Regional do Trabalho da 4ª Região. O objetivo principal é compreender como as decisões judiciais tratam a questão do meio ambiente do trabalho e identificar lacunas e desafios nessa abordagem. Inicia-se o estudo com a realização de filtros de pesquisa no site do Tribunal Regional do Trabalho da 4ª região (TRT4), buscando decisões sobre o meio ambiente do trabalho e a qualidade ambiental na indústria metalúrgica, no período de 01/02/2020 a 01/02/2023. Em seguida, foi feita uma contraposição entre a doutrina sobre o meio ambiente do trabalho e a jurisprudência apurada, com o intuito de compreender as divergências e convergências entre essas abordagens. Justifica-se a escolha do ramo da metalurgia, sobretudo pelo processo da industrialização que resultou em utilização de mais recursos naturais e químicos, o que acaba por expor os trabalhadores e o meio ambiente a riscos de maior potencial lesivo. Para possibilitar a abordagem inicial, foram analisados conceitos básicos do Direito Ambiental, ramo que se atém, sobretudo às questões ambientais macro, contrapondo com pontos que podem ser analisados no meio ambiente do trabalho, conceito do direito que objetiva o resguardo da saúde e das condições ambientais das atividades laborais. Além disso, analisou-se o contexto histórico-social que ensejou o surgimento do Direito do Trabalho e a relação deste para com a proteção do trabalhador. Verifica-se que a proteção do trabalhador contra os riscos inerentes à profissão, como as doenças ocupacionais, por exemplo, é uma forma de garantir ao trabalhador o resguardo de sua dignidade, bem assim fornecer-lhe trabalho digno. Outro objetivo do estudo é identificar os principais riscos ao meio ambiente do trabalho no setor metalúrgico, com base nas decisões filtradas e verificar a ocorrência de argumentos puramente ambientais nas decisões trabalhistas. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, de natureza exploratória e descritiva com aplicação do método histórico, exploratório e dedutivo e comparativo. Além disso, faz-se o uso de uma abordagem quantitativo e embasada em pesquisa bibliográfica e jurisprudencial. Com a análise dos resultados, conclui-se que o Tribunal Regional do Trabalho da 4ª Região não enfrenta a questão da Qualidade Ambiental, tampouco as questões ambientais em sentido macro, no âmbito das suas decisões.

**Palavras-Chave:** Análise Jurídica; Indústria Metalúrgica; Meio Ambiente do Trabalho; Qualidade Ambiental; Riscos Ambientais

**Abstract:** This work addresses the issue of the work environment and aims to analyze the legal approach related to this subject, focusing on the metallurgical industry and jurisprudential analysis originating from the Regional Labor Court of the 4th Region. The main objective is to understand how judicial decisions deal with the issue of the work environment and identify gaps and challenges in this approach. The study begins by carrying out search filters on the website of the Regional Labor Court of the 4th region (TRT4), seeking decisions on the work environment and environmental quality in the metallurgical industry, in the period of 02/01/2020 on 02/01/2023. Next, a contrast was made between the doctrine on the work environment and the jurisprudence investigated, with the aim of understanding the divergences and convergences between these approaches. The choice of the metallurgy branch is justified, especially due to the



industrialization process that resulted in the use of more natural and chemical resources, which ends up exposing workers and the environment to risks of greater harmful potential. To enable the initial approach, basic concepts of Environmental Law were analyzed, a branch that focuses mainly on macro environmental issues, contrasting with points that can be analyzed in the work environment, a concept of law that aims to protect health and conditions environmental aspects of work activities. Furthermore, the historical-social context that gave rise to the emergence of Labor Law and its relationship with worker protection was analyzed. It appears that protecting workers against risks inherent to the profession, such as occupational diseases, for example, is a way of guaranteeing workers the protection of their dignity, as well as providing them with dignified work. Another objective of the study is to identify the main risks to the work environment in the metallurgical sector, based on filtered decisions and to verify the occurrence of purely environmental arguments in labor decisions. This is a bibliographical research, of an exploratory and descriptive nature using the historical, exploratory, deductive and comparative method. Furthermore, a quantitative approach is used, based on bibliographical and jurisprudential research. With the analysis of the results, it is concluded that the Regional Labor Court of the 4th Region does not face the issue of Environmental Quality, nor environmental issues in a macro sense, within the scope of its decisions.

**Keywords:** Legal Analysis; Metallurgical industry; Work Environment; Environmental Quality; Environmental Risks

**Orientador:** ANDRE RAFAEL WEYERMULLER

**Acesso ao documento:** <https://pergamum.feevale.br/acervo/286834>



## Trabalho de Conclusão

**Título:** PLANO DE LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL DO TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO RIO GRANDE DO SUL E SUA ADEQUAÇÃO AOS INDICADORES INSTITUÍDOS PELO CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA

**Autor:** GABRIELA POHL GOERCK

**Abreviatura:** GOERCK, G. P.

**Tipo do Trabalho:** DISSERTAÇÃO

**Data da Defesa:** 27/03/2024

**Resumo:** A logística sustentável no âmbito do Poder Judiciário brasileiro foi instituída por meio da Resolução nº. 201/2015, do Conselho Nacional de Justiça, atualmente revogada pela Resolução nº. 400/2021, seu órgão máximo fiscalizador, tornando obrigatório aos órgãos judiciários a implantação do Plano de Logística Sustentável (PLS) e a adoção de modelos de gestão organizacional e de processos estruturados para a promoção da sustentabilidade com ações ambientalmente corretas, economicamente viáveis, socialmente justas e que culturalmente contemplem a diversidade. Este estudo tem por objetivo realizar um diagnóstico da implementação do Plano de Logística Sustentável no Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul (TJRS), observando o atendimento das metas e dos indicadores instituídos pelo Conselho Nacional de Justiça para o período 2016-2023. Serão acompanhados oito indicadores de desempenho no período da pesquisa, a saber: consumo de papel (folha A4 branca e reciclada); consumo de copos plásticos; consumo de água envasada em embalagens plásticas; impressão de documentos; consumo de energia elétrica (kWh); consumo de água; resíduos sólidos (total de materiais destinados à reciclagem em Kg) e licitações sustentáveis. O nível de pesquisa é exploratório com abordagem descritiva e qualitativa. O método de pesquisa é o dedutivo e o comparativo. Como técnicas de pesquisa serão utilizadas a pesquisa bibliográfica, documental e o estudo de caso. A problemática a ser abordada objetiva evidenciar como se deu a execução dos indicadores e metas, nos oito eixos temáticos escolhidos, do Plano de Logística Sustentável no âmbito do Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul no período 2016-2023, sem almejar resultados estatísticos. Parte-se do pressuposto de que a implantação do PLS pode fornecer informações relevantes sobre a qualidade do Plano, o dimensionamento dos indicadores, das metas e ações, as principais dificuldades na implementação, os desafios ao longo do período pesquisado e os projetos exitosos desenvolvidos em prol da sustentabilidade ambiental. Os resultados apontam que, por utilizarem métricas diferentes, constatou-se uma dificuldade em comparar as metas propostas e realizadas pelo TJRS em relação ao CNJ. Contudo, analisando os relatórios anuais de desempenho, observa-se que em diferentes indicadores o TJRS atingiu as metas, a exemplo da ampliação de contratos com critérios sustentáveis em relação a quantidade total de licitações, aumento de materiais destinados à reciclagem, redução no consumo de papel A4 e impressões. Mesmo com alguns indicadores e metas que ainda necessitam de maior efetividade, pode-se dizer que a estrutura do PLS do TJRS pode ser utilizada como modelo para outras instituições públicas e privadas pelos resultados alcançados e por sua contribuição para um planeta mais sustentável.

**Palavras-Chave:** Sustentabilidade; Gestão Socioambiental; Poder Judiciário; Justiça Estadual; Ações Sustentáveis

**Abstract:** Sustainable logistics within the Brazilian Judiciary was instituted by Resolution no. 201/2015 of the National Council of Justice, currently revoked by Resolution no. 400/2021, it's highest supervisory body, making it mandatory for judicial bodies to implement the Sustainable Logistics Plan (SLP) and to adopt organizational management models and structured processes to promote sustainability with actions that are environmentally correct, economically viable, socially



just and culturally inclusive of diversity. The aim of this study is to carry out a diagnosis of the implementation of the Sustainable Logistics Plan at the Rio Grande do Sul Court of Justice, observing compliance with the targets and indicators established by the National Council of Justice for the period 2016-2023. Eight performance indicators will be monitored during the research period, namely: paper consumption (white and recycled A4); consumption of plastic cups; consumption of bottled water in plastic containers; printing of documents; electricity consumption (kWh); water consumption; solid waste (total materials destined for recycling in Kg) and sustainable tenders. The level of research is exploratory with a descriptive and qualitative approach. The research method is deductive and comparative. Bibliographical and documentary research and a case study will be used as research techniques. The problem will be addressed with the aim of highlighting how the indicators and goals were implemented in the eight topics chosen from the Sustainable Logistics Plan within the scope of the Rio Grande do Sul Court of Justice for the period 2016-2023, without aiming for statistical results. It is presupposed that the implementation of the SLP can provide relevant information on the quality of the Plan, the sizing of the indicators, targets and actions, the main difficulties in implementation, the challenges over the research period and the successful projects developed in favor of environmental sustainability. The results show that, because they use different metrics, it was difficult to compare the targets proposed and achieved by the Rio Grande do Sul Court of Justice in relation to the National Council of Justice. However, by analyzing the annual performance reports, it can be seen that the Rio Grande do Sul Court of Justice has achieved the targets in different indicators, such as the increase in contracts with sustainable criteria in relation to the total number of tenders, an increase in materials destined for recycling, a reduction in the consumption of A4 paper and printing. Even though some indicators and targets still need to be more effective, it can be said that the structure of the Rio Grande do Sul Court of Justice SLP can be used as a model for other public and private institutions due to the results achieved and its contribution to a more sustainable planet.

**Keywords:** Sustainability; Social and Environmental Management; Judiciary; State Justice; Sustainable actions

**Orientador:** HAIDE MARIA HUPFFER

Acesso ao documento: <https://pergamum.feevale.br/acervo/288669>



## Trabalho de Conclusão

**Título:** QUALIDADE DO AR EM AMBIENTE ESCOLAR E A OCORRÊNCIA DE SINTOMAS E DOENÇAS RESPIRATÓRIAS EM ESTUDANTES

**Autor:** WILLIAM STEFAN DE OLIVEIRA

**Abreviatura:** OLIVEIRA, W. S.

**Tipo do Trabalho:** DISSERTAÇÃO

**Data da Defesa:** 31/07/2024

**Resumo:** Um dos principais problemas do mundo atual é a poluição do ar, não apenas pelas contribuições nas mudanças climáticas, mas também na saúde pública e individual, sendo um importante fator de risco para o aumento da morbidade e mortalidade. O objetivo deste estudo é analisar a influência dos níveis de material particulado (MP) nas frações respiráveis e as variáveis meteorológicas sobre a ocorrência de sintomas e doenças em escolares no Vale do Sinos/RS. Para tanto foi realizado o monitoramento da qualidade do ar, verificando a concentração de material inalável presente nos espaços interno e externos a sala de estudos, bem como as variáveis meteorológicas de ambos os ambientes. Concomitantemente foi acompanhado a ocorrência de sintomas e doenças por meio de formulários de monitoramento da saúde das crianças preenchidos por pais ou responsáveis de alunos de duas turmas de 4º ano do ensino fundamental. Os dados coletados foram analisados por métodos estatísticos e apresentados através das frequências absolutas e relativas conforme a natureza das variáveis. Correlações de Pearson (r) e Spearman (rho) foram utilizadas para examinar as relações entre as variáveis. Teste T de Student para amostras independentes foi utilizado para verificar diferenças nas variáveis ambientais. Quanto aos resultados, a habitação dos estudantes apontou para presença de bolores em 72,7% e umidade em 45,5% dos domicílios. As concentrações de MP nas frações 2,5 µg/m<sup>3</sup> e 10 µg/m<sup>3</sup> no ponto de coleta interno a sala de aula foram superiores ao externo. A umidade e a temperatura mínima apresentaram diferenças significativas entre os dois espaços. Foram observadas correlações negativas para os pontos interno entre MP10 e as variáveis bronquite e tosse seca. Em relação ao espaço externo foram estabelecidas correlação positivas entre MP10 e as variáveis crise de espirro, irritação nos olhos e dificuldade de respirar. Os testes de correlação entre os perfis ambientais dos pontos interno e externo, e a ocorrência de sintomas e doenças respiratórias apontaram correlações negativas no espaço interno, entre MP10 e as variáveis bronquite e tosse seca. Foram identificadas correlações positivas entre MP10 e as variáveis crise de espirro, irritação nos olhos e dificuldade de respirar e correlações significativas entre as amostragens de temperatura máxima e crise de espirro. Pode-se considerar que existem influências significativas entre os níveis de material particulado nas frações respiráveis e variáveis meteorológicas sobre a ocorrência de sintomas e doenças respiratórias em alunos de uma escola do Vale do Sinos/RS. Este estudo servirá como subsídio na estruturação de intervenções comportamentais, estruturais e tecnológicas a fim de minimizar a emissão de poluentes atmosféricos e seus impactos na saúde de estudantes.

**Palavras-Chave:** Poluição do ar; Estudantes; Material particulado; Sintomas respiratórios

**Abstract:** Um dos principais problemas do mundo atual é a poluição do ar, não apenas pelas contribuições nas mudanças climáticas, mas também na saúde pública e individual, sendo um importante fator de risco para o aumento da morbidade e mortalidade. O objetivo deste estudo é analisar a influência dos níveis de material particulado (MP) nas frações respiráveis e as variáveis meteorológicas sobre a ocorrência de sintomas e doenças em escolares no Vale do Sinos/RS. Para tanto foi realizado o monitoramento da qualidade do ar, verificando a concentração de material inalável presente nos espaços interno e externos a sala de estudos, bem como as variáveis meteorológicas de ambos os ambientes. Concomitantemente foi acompanhado a ocorrência de sintomas e doenças por meio de formulários de monitoramento da saúde das crianças preenchidos por pais ou responsáveis de alunos de duas turmas de 4º ano do



ensino fundamental. Os dados coletados foram analisados por métodos estatísticos e apresentados através das frequências absolutas e relativas conforme a natureza das variáveis. Correlações de Pearson (r) e Spearman (rho) foram utilizadas para examinar as relações entre as variáveis. Teste T de Student para amostras independentes foi utilizado para verificar diferenças nas variáveis ambientais. Quanto aos resultados, a habitação dos estudantes apontou para presença de bolores em 72,7% e umidade em 45,5% dos domicílios. As concentrações de MP nas frações 2,5 µg/m<sup>3</sup> e 10 µg/m<sup>3</sup> no ponto de coleta interno a sala de aula foram superiores ao externo. A umidade e a temperatura mínima apresentaram diferenças significativas entre os dois espaços. Foram observadas correlações negativas para os pontos interno entre MP10 e as variáveis bronquite e tosse seca. Em relação ao espaço externo foram estabelecidas correlação positivas entre MP10 e as variáveis crise de espirro, irritação nos olhos e dificuldade de respirar. Os testes de correlação entre os perfis ambientais dos pontos interno e externo, e a ocorrência de sintomas e doenças respiratórias apontaram correlações negativas no espaço interno, entre MP10 e as variáveis bronquite e tosse seca. Foram identificadas correlações positivas entre MP10 e as variáveis crise de espirro, irritação nos olhos e dificuldade de respirar e correlações significativas entre as amostragens de temperatura máxima e crise de espirro. Pode-se considerar que existem influências significativas entre os níveis de material particulado nas frações respiráveis e variáveis meteorológicas sobre a ocorrências de sintomas e doenças respiratórias em alunos de uma escola do Vale do Sinos/ RS. Este estudo servirá como subsídio na estruturação de intervenções comportamentais, estruturais e tecnológicas a fim de minimizar a emissão de poluentes atmosféricos e seus impactos na saúde de estudantes.

**Keywords:** Poluição do ar; Estudantes; Material particulado; Sintomas respiratórios

**Orientador:** DAIANE BOLZAN BERLESE

**Acesso do documento:** <https://pergamum.feevale.br/acervo/287831>

