

## RELATO DE EXPERIÊNCIA: VISITA TÉCNICA PARA ACIONAMENTO DE UMA TORRE EÓLICA EM SÃO JOSÉ DO CEDRO

PAULETTI. A.<sup>1</sup>, SILVA. S.N.<sup>2</sup>

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Bagé – RS – Brasil –

[angelapauletti@unipampa.edu.br](mailto:angelapauletti@unipampa.edu.br)

### RESUMO

A formação do(a) Engenheiro(a) de Energia envolve atividades teóricas, práticas, estágios curriculares e extracurriculares. Devido à jornada acadêmica muitas vezes, não é possível a inclusão de visitas técnicas no currículo para que o discente vivencie outras possibilidades profissionais. Desse modo, este trabalho teve como objetivo relatar uma experiência vivenciada durante uma visita técnica para instalação de uma turbina eólica, modelo DW52/54, na cidade de São José do Cedro no estado de Santa Catarina, bem como analisar essa experiência na formação discente. Além da visita em campo, realizou-se um estudo preliminar para conhecer as partes da turbina e se analisou dados meteorológicos e simulações em meso e microescala. Os estudos tiveram como base outros modelos de turbinas e serviram para compreender o potencial energético da região de instalação em condições similares. Acompanhou-se etapas de manutenção e revisão antes da operação da turbina para entender a operação sob uma perspectiva interdisciplinar, considerando meteorologia, análise de dados de potencial energético e componentes elétricos e mecânicos que exigem manutenção periódica. Concluiu-se que uma visão integrada pode melhorar a tomada de decisões, ressaltando a importância da interdisciplinaridade entre meteorologia e engenharia. Por fim, destaca-se que a atividade permitiu fazer uma conexão das atividades teórico-prática.

### 1 INTRODUÇÃO

Conforme o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia de Energia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), o(a) egresso(a) é um(a) profissional de formação generalista, capaz de compreender e atuar na cadeia da energia, envolvendo as diversas fontes, os processos de transformações e os usos finais da energia demandada pela sociedade. Ainda segundo o PPC, dentre as atribuições destaca-se a atuação no projeto, manutenção e instalação de equipamentos para conversão de energia convencional e alternativa implantação,

funcionamento, manutenção e operação dos sistemas (PPC Engenharia de Energia, 2023). Em complemento, durante a graduação, as visitas técnicas são importantes para mostrar a atuação profissional em campo bem como viabiliza relacionar com os conhecimentos teóricos desenvolvidos em sala de aula (Monezi e Almeida Filho, 2005).

No contexto da Engenharia de Energia, a busca por fontes de energia renováveis tornou-se essencial diante dos desafios climáticos e da necessidade de diversificação da matriz energética. A energia eólica é uma alternativa sustentável que contribui para a redução de emissões de gases de efeito estufa e o desenvolvimento de tecnologias limpas. De acordo com Moares (2020), essa energia tem sido descrita como uma das tecnologias mais importantes e promissoras na produção de energia complementar devido ao seu fácil acesso e disponibilidade de ventos. Com o aumento da potência das turbinas eólicas, o custo do uso da geração eólica tende a reduzir, o que refletirá no aumento de parques eólicos em todo o mundo. Em todos os seus processos de produção de energia, nenhum poluente é despejado no meio ambiente. Portanto, a produção de energia eólica é limpa, sem poluição, descarte de poluentes ou resíduos radioativos como o vento não tem fim, pode ser considerada uma forma de obter uma fonte de energia sustentável.

Assim, com base nestes aspectos, este trabalho teve por objetivo relatar uma experiência vivenciada durante uma visita técnica para instalação de uma turbina eólica, modelo DW52/54, na cidade de São José do Cedro no estado de Santa Catarina, bem como analisar essa experiência na formação discente.

## **2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)**

O trabalho de visita técnica orientada, realizado de 01/03/2022 até o dia 03/03/2022, teve como objetivo introduzir à linguagem, terminologia e ambiente da engenharia, contribuindo para a construção crítica da identidade social do engenheiro. Durante a atividade, foi possível ter contato com posturas profissionais, trajés, códigos éticos e normas de segurança característicos do ambiente de trabalho, facilitando a imersão no futuro meio de atuação.

A metodologia foi dividida em duas etapas, teórica e prática. Na etapa teórica, abordaram-se as fases dos estudos preliminares para a instalação de turbinas eólicas. O material teórico foi disponibilizado cerca de três meses antes da realização da visita técnica, possibilitando uma preparação adequada a experiência

de campo. De acordo com os relatórios disponibilizados para estudo e preparação, nos anos de 2013 e 2014, foram realizados serviços de simulações de mesoescala e microescala, visando prever o comportamento dos ventos e estimar a geração de energia para dois modelos de aerogeradores, culminando na criação de um atlas eólico virtual. Além disso, a instalação de torres anemométricas para medir a velocidade do vento em diferentes alturas. O modelo de turbina eólica DW52/54, com uma altura de torre de 75 metros e pás entre 26 e 27 metros, possui capacidade de produção de 1 MW, sendo adequado para regiões com ventos moderados.

Na etapa prática, foi realizada uma visita técnica orientada, acompanhada por um engenheiro e técnicos de operação e manutenção, após a compreensão teórica. Durante a visita, foram observados os componentes da parte inferior da turbina, enquanto o acesso à parte superior foi restrito devido às normas de segurança. Informações complementares foram obtidas por meio de fotos e relatos dos profissionais envolvidos. Essa experiência prática proporcionou uma base inicial para a construção da identidade profissional do futuro engenheiro, confirmando a afirmação de Tomaz Tadeu Silva: “no currículo se forja nossa identidade” (Silva, 2007, p. 105).

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A leitura e a fundamentação teórica foram essenciais para compreender a interdisciplinaridade e a complexidade envolvidas em uma torre eólica, abrangendo desde a análise de dados meteorológicos até a engenharia civil relacionada à fundação da torre no solo. Além disso, foi possível entender o funcionamento dos componentes, dos sistemas de controle e comando, e dos sistemas elétricos e mecânicos envolvidos, preparando assim o terreno para a atividade prática.

Durante a operação e manutenção, segundo o relatório dos técnicos, a estrutura da turbina encontrava-se em boas condições. Como parte das medidas preventivas para evitar desgastes e danos, foi realizada a lubrificação das engrenagens. Observou-se que duas das três pás da turbina estavam posicionadas em um ângulo de 90°, enquanto o ideal para maior segurança seria 89°. Esse ajuste das pás é controlado por um sistema de baterias, que permite a rotação das pás mesmo em casos de falha na turbina, como em situações de pane ou tempestade, garantindo que a turbina retorne à posição de segurança.

A energia gerada pela turbina, que possui uma capacidade de 1 MW, é enviada diretamente para a rede elétrica, conforme a legislação vigente (ANEEL

Resolução Normativa nº 482/2012, alterada pela Resolução Normativa nº 687/2015), que permite a inserção de até 5 MW diretamente na rede sem a necessidade de sistemas adicionais de armazenamento. Esse detalhe operacional reforça a viabilidade do projeto para pequenas usinas eólicas.

No que diz respeito à parte elétrica, o sistema é projetado com dois circuitos independentes. Caso um circuito falhe, o outro permanece em operação, assegurando a continuidade da geração de energia. Após a manutenção dos componentes, a turbina foi considerada pronta, restando apenas o acesso ao software para iniciar operação de simulações computacionais.

Esses resultados destacam a importância da manutenção preventiva e da monitoração constante dos componentes da turbina. A atividade prática reforçou a relevância dos conhecimentos teóricos adquiridos e demonstrou como esses conceitos são aplicados no contexto real, integrando aspectos de engenharia civil, elétrica e mecânica, bem como ciência de dados e meteorologia.

## **4 CONCLUSÃO**

A atividade de ensino desenvolvida, por meio de uma visita técnica a uma torre eólica, cumpriu com êxito o objetivo de proporcionar uma experiência prática que reforçasse os conceitos teóricos adquiridos na universidade. A etapa teórica, realizada previamente, foi fundamental para compreender os estudos preliminares, preparando assim a base necessária para a etapa prática. Durante a visita, foi possível observar e aplicar conhecimentos em situações reais, compreendendo de maneira integrada os aspectos civis, elétricos, mecânicos e meteorológicos envolvidos, além de reconhecer a importância do trabalho interdisciplinar.

A vivência prática foi essencial para a formação como futuro engenheiro de energia, permitindo compreender os desafios e as especificidades da implementação e manutenção de sistemas eólicos. A experiência direta, como o ajuste das pás da turbina e a importância da manutenção preventiva, ilustrou a robustez dos sistemas de segurança e destacou a necessidade de monitoramento contínuo para garantir a eficiência e segurança do projeto. O contato com os profissionais da área também ampliou a compreensão sobre as práticas e competências exigidas no mercado de trabalho. Portanto, conclui-se que a integração entre teoria e prática, promovida por atividades como esta, é essencial para o desenvolvimento de habilidades técnicas e críticas na engenharia de energia. Essa atividade evidenciou como a interdisciplinaridade é crucial para a formação de

um engenheiro, considerando a integração de conhecimentos de engenharia civil, elétrica, mecânica e ciência de dados.

Ademais, Freire (1982, p. 100) aponta que "o sonho viável exige de mim pensar diariamente a minha prática; exige de mim a descoberta, a descoberta constante dos limites da minha própria prática, que significa perceber e demarcar a existência do que chamo espaços livres a serem preenchidos", destacando a importância da reflexão crítica contínua na construção da identidade profissional e na formação do engenheiro de energia.

## REFERÊNCIAS

ANEEL - **Agência Nacional de Energia Elétrica**. Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/geracao-distribuida/> . Acesso em: 7 out. 2024.

ANEEL - **Agência Nacional de Energia Elétrica**. Resolução Normativa nº 1.000, de 7 de dezembro de 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/geracao-distribuida> . Acesso em: 7 out. 2024.

FREIRE, Paulo. **Educação: o sonho possível**. In: A educação dos limites. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982. p. 100.

MORAES, Jessica Lobo. **Proposta de diretrizes para avaliar o ruído de turbinas de vento em parques eólicos brasileiros**. 2020.

MONEZI, Carlos A.; ALMEIDA FILHO, Carlos Oscar Corrêa. **A visita técnica como recurso metodológico aplicado ao curso de engenharia**. São Paulo, 2005.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

UNIPAMPA - Universidade Federal do Pampa. **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Energia**. Disponível em:

[https://s.unipampa.edu.br/curso/cursos/engenhariadeenergia/pagina\\_fixa/ppc/](https://s.unipampa.edu.br/curso/cursos/engenhariadeenergia/pagina_fixa/ppc/)

.Acesso em: 7 out. 2024.