

## **PROJETO DE ENSINO CAPACITAÇÃO HIDROGEOLOGIA: UM BREVE RELATO SOBRE A AÇÃO I SEMANA DE ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS**

**TAYLOR CAVALHEIRO PALACIOS<sup>1</sup>; RUI SÉRGIO SARAIVA DUARTE JUNIOR<sup>2</sup>;  
PAULA JOSYANE DOS SANTOS FRACISCO<sup>3</sup>; TAMIRIS ARAÚJO DUARTE  
CASTRO<sup>4</sup>; HENRIQUE SANCHEZ FRANZ<sup>5</sup>; JULIANA PERTILLE<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas – taylorcavalheirpalacios@gmail.com*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas – ruiduarte.eg@gmail.com*

<sup>3</sup>*Universidade Federal de Pelotas – paula.josyane.eng@gmail.com*

<sup>4</sup>*Serviço Geológico do Brasil – tamiris.castro@cprm.gov.br*

<sup>5</sup>*Universidade Federal de Pelotas – franzhenrique@yahoo.com.br*

<sup>6</sup>*Universidade Federal de Pelotas – juliana.pertille@ufpel.edu.br*

### **1. INTRODUÇÃO**

Sistemas aquíferos são fontes de águas subterrâneas às distintas atividades humanas, tratando-se de reservas da ordem de 10,3 milhões de km<sup>3</sup> que representam a maior porção de água doce disponível em estado líquido (REBOUÇAS, 2008). Neste contexto, a transdisciplinariedade (social, econômica ambiental e tecnológica) que envolve o tema mostra a importância do ensino de hidrogeologia, principalmente na forma de capacitação de profissionais e estudantes de graduação e pós-graduação.

Por sua vez, a eficácia da metodologia de ensino depende da capacidade de comunicação entre as partes envolvidas. De acordo com Freire (2005) “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua própria produção ou a sua construção”. Nesse contexto, a aprendizagem exige a compreensão do conteúdo pelo estudante, sendo essencial a construção de um processo em que o novo conhecimento amplie ou modifique o sistema inicial (ANASTASIOU; ALVES, 2015). Portanto, torna-se fundamental dirigir ações que contribuam ao desenvolvimento de processos de mobilização, construção e elaboração de ideias (VASCONCELLOS, 1994).

Dessa forma, surge o projeto unificado com ênfase em ensino “Capacitação Hidrogeologia”. Um projeto do Laboratório de Geociências, do curso de Engenharia Hídrica - CDTec/UFPEL, em parceria com o Grupo de Pesquisa em Geoquímica e Modelagem Hidrogeológica (CNPq), e com o apoio de profissionais externos à Universidade. O projeto se propõe a proporcionar a capacitação de profissionais, estudantes de graduação e pós-graduação, e demais interessados em temas relacionados à Hidrogeologia.

Portanto, o objetivo deste trabalho é apresentar os resultados obtidos na ação pedagógica I Semana de Estudos Hidrogeológicos, a qual faz parte do projeto Capacitação Hidrogeologia.

### **2. METODOLOGIA**

O evento I Semana de Estudos Hidrogeológicos ocorreu entre os dias 26 e 30 de Julho de 2021, das 18:00h às 22:00h, de forma totalmente virtual e gratuita. Para tanto, as inscrições foram realizadas a partir da plataforma de cursos Sympla, e as transmissões foram realizadas através da plataforma de videoconferência Zoom Meeting. A ação contou com a participação de 5

palestrantes externos, que representaram a Secretaria de Meio Ambiente e Infraestrutura do Rio Grande do Sul, o Serviço Geológico do Brasil - CPRM, e o Departamento de Gestão de Perfuração de Poços da CORSAN. Participaram, também, 2 alunos de mestrado do Programa de Pós Graduação em Recursos Hídricos - CDTEC/UFPEL, e um aluno de graduação do último semestre de Engenharia Hídrica - CDTEC/UFPEL. Todo o evento foi gravado para posterior disponibilização em meio digital. O evento foi avaliado de acordo com método de satisfação do usuário, ou Net Promoter Score - NPS (Reicheld, 2003).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A I Semana de Estudos Hidrogeológicos contabilizou 73 inscritos, incluindo participantes de 17 unidades federativas. O evento contabilizou 8 horas de palestras e 12 horas de curso, distribuídos em 4 palestras e um curso (Figura 1).

I Semana de Estudos Hidrogeológicos 26 a 30 de julho, 18-22h	
<p><b>Segunda-feira (26/07)</b></p> <p><b>18:00h</b> - Abertura do evento;  <b>18:15h</b> - Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul - SIOUT  <b>Geóloga Flávia Ávila Dias (SEMA-RS)</b>  <b>Geógrafo e Geólogo Luciano Brasileiro Cardone (DRHS/SEMA-RS)</b></p> <p><b>20:15h</b> - Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas - RIMAS e Sistema de Informações de Águas Subterrâneas - SIAGAS  <b>Eng. Tamiris Araújo Duarte Castro (SGB/CPRM)</b>  <b>Eng. Nayhara de Lima Oliveira (SGB/CPRM)</b></p> <p><b>Terça-feira (27/07)</b></p> <p><b>18:00h</b> - IGeoSearch - software de buscas em relatórios SIAGAS  <b>Eng. Paula Francisco (Mestranda PPG Recursos Hídricos - CDTEC/UFPEL)</b></p> <p><b>20:15h</b> - 1ª Aula do Curso SIG aplicado à hidrogeologia: Fundamentos de SIG  <b>Eng. Rui Duarte Jr. (Mestrando PPG Recursos Hídricos - CDTEC/UFPEL)</b>  <b>Taylor Cavalheiro Palacios (Graduando em Engenharia hídrica - CDTEC/UFPEL)</b></p>	<p><b>Quarta-feira (28/07)</b></p> <p><b>18:00h</b> - Departamento de Gestão de Perfuração de Poços - DGPP/CORSAN  <b>Geólogo Felipe Ben Rodrigues (DEXP/SUHID/DGPP/CORSAN)</b></p> <p><b>20:15h</b> - 2ª Aula do Curso SIG aplicado à hidrogeologia: Pré-processamento de MDTs  <b>Eng. Rui Duarte Jr. (Mestrando PPG Recursos Hídricos - CDTEC/UFPEL)</b>  <b>Taylor Cavalheiro Palacios (Graduando em Engenharia hídrica - CDTEC/UFPEL)</b></p> <p><b>Quinta-feira (29/07)</b></p> <p><b>18:00h</b> - 3ª Aula do Curso SIG aplicado à hidrogeologia: Delimitação de bacia hidrográfica  <b>Eng. Rui Duarte Jr. (Mestrando PPG Recursos Hídricos - CDTEC/UFPEL)</b>  <b>Taylor Cavalheiro Palacios (Graduando em Engenharia hídrica - CDTEC/UFPEL)</b></p> <p><b>Sexta-feira (30/07)</b></p> <p><b>18:00h</b> - 5ª Aula do Curso SIG aplicado à hidrogeologia: Mapas de vulnerabilidade de aquíferos  <b>20:45h</b> - 6ª Aula do Curso SIG aplicado à hidrogeologia: Layout de impressão de mapas  <b>Eng. Rui Duarte Jr. (Mestrando PPG Recursos Hídricos - CDTEC/UFPEL)</b>  <b>Taylor Cavalheiro Palacios (Graduando em Engenharia hídrica - CDTEC/UFPEL)</b></p>

Figura 1. Programação da I Semana de Estudos Hidrogeológicos.

O primeiro dia (26/07) iniciou com a apresentação do Sistema de Outorgas do Rio Grande do Sul. A palestra teve como oradores Flávia Ávila Dias, geóloga especialista em direito ambiental, e Analista Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura (SEMA-RS); e Luciano Brasileiro, geógrafo, geólogo e mestre em geociências, Analista Geógrafo do Departamento de Gestão de Recursos Hídricos e Saneamento (DRHS/SEMA-RS). Na ocasião foi abordado principalmente sobre a situação dos poços no Rio Grande do Sul, as dificuldades de conscientização dos proprietários de poços sobre a importância da outorga ou solicitação de dispensa, e a divergência entre a quantidade de poços existentes e poços regularizados.

Dando continuidade, a engenheira geóloga e mestra em recursos hídricos Tamiris Castro, técnica em hidrologia do Serviço Geológico do Brasil - SGB/CPRM, apresentou a Rede integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas

(RIMAS). A RIMAS tem como foco o registro de variações de nível d'água (NA) em poços de monitoramento. Tanto o monitoramento como o registro de variação do NA, acontece de forma automática. De forma que são enviadas a campo, pelo SGB, equipes que verificam possíveis erros de medição, os corrigem caso necessário e, por fim, fazem o *back-up* e armazenamento dos dados registrados.

Ainda no primeiro dia, a engenheira ambiental e sanitária Nayhara Oliveira, técnica em geociências do SGB, apresentou o Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS). O SIAGAS, por sua vez, é uma plataforma de suporte ao gerenciamento de águas subterrâneas, integrando informações de poços de todo o país. A principal diferença entre as plataformas RIMAS e SIAGAS, é que a primeira compreende poços de monitoramento cuja propriedade é do SGB. Enquanto o SIAGAS apresenta dados organizados a partir de informações repassadas por terceiros, de poços de propriedade externa ao SGB.

O segundo dia (27/07) iniciou com a palestra da engenheira hídrica e mestranda do Programa de Pós Graduação Recursos Hídricos (PPG Recursos Hídricos), CDTec/UFPEL, Paula Francisco. A engenheira apresentou sua trajetória, e o processo de desenvolvimento do software de buscas em relatórios de poços do SIAGAS, o IGeoSearch. Esse, consiste em uma ferramenta de busca capaz de analisar milhares de relatórios de poços SIAGAS em questão de minutos. Por realizar buscas de termos geológicos para determinação das profundidades de cada camada litológica, o aplicativo apresenta grande aplicabilidade no âmbito da hidrogeologia. A programadora promete que o aplicativo será disponibilizado para o grande público em breve.

Na sequência, deu-se início ao curso SIG aplicado à hidrogeologia. Esse curso foi ministrado pelo engenheiro geólogo e mestrando do PPG Recursos Hídricos, Rui Duarte Jr., e pelo graduando em engenharia hídrica, CDTec/UFPEL, Taylor Cavaleiro. O curso foi segmentado em 6 etapas teórico-práticas, sendo elas: 1ª) Fundamentos de SIG; 2ª) Ferramentas de geoprocessamento e pré-processamento de modelo digital do terreno (MDT); 3ª) Delimitação de bacias hidrográficas; 4ª) Interpoladores, interpolação IDW, obtenção de superfície potenciométrica e traçado de lineamentos estruturais; 5ª) Vulnerabilidade de aquíferos e mapas de vulnerabilidade GOD; 6ª) Configuração de layout de impressão de mapas. As etapas foram ministradas desde o segundo até o último dia, contendo em média 2h de duração cada.

O terceiro dia (28/07) contou com a participação do geólogo e mestre em hidrogeologia, Felipe Ben Rodrigues, gestor do Departamento de Gestão de Perfuração de Poços da CORSAN. Felipe apresentou as principais dificuldades da CORSAN na utilização de águas subterrâneas, dando ênfase para a manutenção, métodos de locação e problemas com aumento da demanda por água, capacidade de exploração dos mananciais subterrâneos e redução da qualidade dos recursos hídricos. O gestor ainda falou sobre a importância da comunidade acadêmica na interpretação dos dados armazenados pela CORSAN, de forma a fomentar o desenvolvimento do conhecimento técnico-científico.

Por fim, avaliou-se o NPS do evento, o qual foi de 100 pontos, classificando-se na zona de excelência. Além disso, os participantes fizeram importantes sugestões para próximas edições, como por exemplo: reduzir as horas de curso e trazer mais palestras; abordagens que permitam a interpretação de dados geofísicos; elaboração de mapas de direção de fluxo da água subterrânea; conteúdos sobre modelagem hidrogeológica; aplicação de métodos

geoestatísticos para o tratamento de dados hidrogeológicos; e teste de vazão de poços.

#### 4. CONCLUSÕES

O evento possibilitou um grande aprendizado aos participantes, agregando conteúdos sobre os sistemas de gestão dos recursos hídricos subterrâneos, do Rio Grande do Sul e do Brasil. O formato virtual possibilitou a participação de estudantes e profissionais de todo o país, fomentando uma rede de colaboração no âmbito da hidrogeologia. A classificação do NPS demonstra o sucesso do evento e o valor agregado aos conteúdos oferecidos. A realização do evento proporcionou experiência aos integrantes do Laboratório de Geociências - CDTec/UFPEL, e demais envolvidos no que tange à organização de eventos e a iniciação à docência.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANASTASIOU, Léa; ALVES, Leonir P. **Processos de Ensino na Universidade: Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**. 10. Ed. Joinville: Editora Univille, 2015.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro. Editora Paz e Terra. 2005.

REBOUÇAS, Aldo da Cunha. Importância da Água Subterrânea. In: FEITOSA, Fernando A. C.; MANOEL FILHO, João; FEITOSA, Edilton Carneiro; DEMETRIO, J. Geilson A. (org.). **Hidrogeologia: Conceitos e Aplicações**. 3. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: CPRM:LABHID, 2008. 812 p.

Reicheld, F. (2003). **The One Number You Need to Grow**. Harvard Business Review.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Construção do conhecimento em sala de aula**. São Paulo. Editora Libertad. (Cadernos Pedagógicos do Libertad, 2), 1994.