XXII Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica
XI Simpósio Brasileiro de Engenheiros Geotécnicos Jovens
24 a 28 de agosto de 2026 – Brasília/DF
DOI: 10.47094/COBRAMSEG2026.3/16

Inclusão Operacional: Transformando Conhecimento Tácito em Capacitação de Operadores Remotos com Deficiência na Descaracterização de Barragens

Luana Rodrigues Araujo
Engenheira Especialista, Vale, Belo Horizonte, Brasil, luana.araujo@vale.com

Grazielle da Silva Nascimento
Instrutor de Capacitação Técnica I, Vale, Belo Horizonte, Brasil, grazielle.nascimento@vale.com

Kenia Mara de Oliveira
Instrutor de Capacitação Técnica I, Vale, Belo Horizonte, Brasil, kenia.mara@vale.com

RESUMO: A Resolução nº 13/2019 da Agência Nacional de Mineração (ANM) criada após o rompimento da barragem B1 em Brumadinho, determinou a descaracterização de barragens alteadas a montante. Para atender à norma, em 2019 passaram a ser realizados investimentos na operação remota de equipamentos de terraplenagem e, em 2021, a mineradora referente ao estudo de caso apresentado implantou o Centro de Operações Remotas (COR), viabilizando a descaracterização segura de suas estruturas a qualquer distância. Ao mesmo tempo que representa um desafio, a implantação do COR permite inclusão de pessoas com deficiência na operação de equipamentos. A expertise humana é baseada no conhecimento tácito, que vem da experiência em situações de trabalho. Assim, utilizando-se do conhecimento dos operadores experientes, foi formulado um treinamento visando acelerar a curva de aprendizado dos novatos, inclusive daqueles sem experiência prévia em equipamentos ou conhecimentos de terraplenagem e construção. Através da metodologia da análise do trabalho, foram estudadas as atividades de operadores de caminhão, trator e escavadeira para a construção de uma trilha de treinamento capaz de acelerar a transferência do conhecimento tácito. Quatro pessoas com deficiência e sem qualquer experiência prévia em operação foram capacitadas na condução de equipamentos de forma remota, tendo sido integrados na operação de forma bem-sucedida. Como resultado, comprovou-se a capacidade de inclusão de pessoas com deficiência na operação de equipamentos remotos, permitindo a ampliação deste público nas operações.

PALAVRAS-CHAVE: Conhecimento tácito, equipamento não tripulado, pessoa com deficiência, Centro de Operações Remotas, descaracterização de barragens.

ABSTRACT: Resolution No. 13/2019 of the National Mining Agency (ANM), initiated after the rupture of B1 dam in Brumadinho, demanded the closure of dams constructed using the upstream method. To comply with this regulation, investments in remote operation of earthmoving equipment began in 2019 and, in 2021, the mining company involved in this case study implemented the Remote Operations Center (COR), enabling the safe decharacterization of its structures from any distance. Although challenging, the implementation of COR opened opportunities for the inclusion of people with disabilities in equipment operation. Human expertise is based on tacit knowledge, which comes from practical experience. Using the knowledge of experienced operators, a training program was developed to accelerate the learning curve of newcomers, including those without prior experience in equipment operation or knowledge of earthworks and construction. Using work analysis methodology, the activities of truck, dozer and excavator operators were studied to design a training framework capable of accelerating the transfer of tacit knowledge. Four individuals with disabilities and no previous operational experience were trained to remotely operate equipment and were successfully integrated into operations. As a result, the inclusion of people with disabilities in remote equipment operations proved feasible, enabling the expansion of this group within operational activities.

KEYWORDS: Tacit knowledge, teleoperation, unmanned equipment, person with disability, remote operations center, dam closure.

1 INTRODUÇÃO

Desde o rompimento da barragem B1 em Brumadinho em 25 de janeiro de 2019, a Resolução nº 13/2019 da Agência Nacional de Mineração (ANM) foi implementada, trazendo a obrigatoriedade de descaracterização de barragens construídas no método de alteamento a montante no Brasil (Agência Nacional de Mineração, 2024).

A evacuação de áreas de Zona de Autossalvamento (ZAS) desse tipo de estrutura é tratada principalmente pela Lei nº 14.066/2020 e por resoluções da Agência Nacional de Mineração, como a Resolução ANM nº 95/2022 e atualizações, que, além de proibirem novas construções/alteamentos a montante e regulamentarem a descaracterização e o monitoramento dessas estruturas, tratam da remoção de pessoas e da proibição de novas instalações na ZAS.

Ainda em 2019, mineradoras iniciaram programas para descaracterização de barragens no estado de Minas Gerais. Dessas estruturas, algumas foram classificadas como nível de emergência 3 (NE3) àquele momento. De acordo com a ANM (2022), NE3 pode ser definido como "a) a ruptura é inevitável ou está ocorrendo; ou b) quando o Fator de Segurança drenado estiver abaixo de 1,10 ou o Fator de Segurança não drenado de pico estiver abaixo de 1,0".

Para a execução das obras de descaracterização de estruturas nessa condição, optou-se pela adoção de equipamentos de terraplanagem teleoperados a partir de agosto de 2020, iniciando em junho de 2021 as operações em seu recém-construído Centro de Operações Remotas (COR), em Belo Horizonte. A partir do local são controlados, por meio de cockpits e telas com imagens de câmeras, escavadeiras convencionais e anfíbias, tratores, motoniveladoras e caminhões basculantes, articulados e pipa. Foi idealizado considerando critérios de acessibilidade, uma vez que as estações de trabalho remotas possibilitam a operação de pessoas com diferentes tipos de deficiência, podendo ser facilmente adaptadas às necessidades de usuários de cadeiras de rodas, por exemplo.

Inicialmente, devido ao ineditismo da operação, apenas operadores experientes em equipamentos convencionais foram selecionados. Não havia procedimentos estruturados, tampouco operadores capacitados para a operação remota; o treinamento teórico existente, limitado aos comandos dos controles, fazia com que o aprendizado ocorresse por tentativa e erro, levando os operadores experientes a se tornarem proficientes nos remotos somente após vivenciarem situações reais de trabalho, incluindo situações de quase acidentes. Cada novo operador repetia esse processo arriscado e de tentativa e erro durante em média 20 dias.

Num ambiente onde o aprendizado é construído dessa forma, fica restrito o acesso a pessoas sem experiência prévia na condição de operador. Além das dificuldades de aprender comando e controle, vencidas pelos treinamentos teóricos existentes, falta a uma pessoa inexperiente o conhecimento da operação: atividades realizadas por cada equipamento, dinâmica dos processos, estrutura organizacional e até mesmo o que é uma barragem ou, ainda, terraplanagem.

Frequentemente treinamentos, mesmo operacionais, se baseiam em conteúdos majoritariamente teóricos. Esses conteúdos, "articulados em linguagem formal, incluindo sentenças gramaticais, expressões matemáticas, especificações, manuais", procedimentos operacionais, etc. são conhecidos como conhecimento explícito (Nonaka; Takeuchi, 1995, p. viii, apud Ribeiro, 2012). A leitura de documentos, entretanto, não é suficiente para a aprendizagem e domínio de uma habilidade, que requer prática, contexto e socialização, uma vez que o conhecimento, além de ser governado por regras, é situado: "perceber, ver e fazer as coisas "da mesma" maneira (Wittgenstein 1976 [1953], p. 84e, apud Ribeiro, 2012) ou "apropriadamente" é o resultado de um acordo social que muda conforme as circunstâncias e com o tempo".

O conhecimento adquirido ao longo do tempo através da experiência, socialização e imersão é denominado tácito (Ribeiro, 2012). Operadores experientes em uma determinada atividade possuem a capacidade de realizar julgamentos antecipatórios e isso é possível porque a percepção humana adquirida traz consigo o sentido da situação (Lima *et al.*, 2020). Ela é um processo de "sincronização" entre o sujeito e o mundo, por meio do qual um fenômeno no mundo adquire um sentido e passa a ter significado prático. De acordo com a fenomenologia de Merleau-Ponty, ela é fundamentada pela experiência incorporada e na história individual de cada sujeito. (Ribeiro, 2014).

No contexto de atividades de descaracterização de barragens, isso significa que dirigir um caminhão vai além de saber ligá-lo, guiar a direção e trocar de marcha. É necessário avaliar, sem estar dentro do caminhão, qual o melhor caminho a utilizar e se há risco de atolamento ou tombamento, mesmo sem "sentir" o

equipamento; qual o giro adequado para o motor em determinado contexto – mesmo sem escutá-lo; quanto deve-se encher a caçamba e a qual velocidade trafegar em um determinado tipo de solo, com uma determinada saturação. Os julgamentos dependem, ainda, da meta de produção, de quais outras pessoas estão operando no dia, quais outros equipamentos, e diversas outras variáveis, que só aparecem quando é feita uma análise do trabalho.

Enquanto tais julgamentos parecem óbvios para um operador experiente, o novato tem dificuldade em enxergar o que o experiente vê. Há uma dificuldade em conectar de forma eficiente o conhecimento entre eles. Tal desafio de comunicação e transferência de conhecimento foi definido por Collins (2001) como saliência desencontrada: o aprendiz não sabe o que observar ou quais perguntas fazer por ainda não ter a experiência incorporada e "sincronização"; e o especialista possui competências e habilidades que já foram automatizadas e tornaram-se subconscientes e, por isso, não se dá conta do que ensinar, pois tudo parece óbvio ao seu olhar e julgamento.

Nesse cenário, entre 2023 e 2024, foram contratadas quatro pessoas com diferentes deficiências e sem qualquer experiência prévia, com o objetivo de capacitá-las para a operação remota. Assim, este artigo apresenta a metodologia criada com apoio de consultoria especializada em análise do trabalho para explicitar o conhecimento tácito dos operadores experientes e acelerar sua transferência para os novatos, promovendo a formação inclusiva de operadores remotos na descaracterização de barragens.

2 METODOLOGIA

2.1. Análise do Trabalho

A elaboração da Trilha de Desenvolvimento de Expertise partiu da análise do trabalho, onde foram observadas as atividades realizadas pelos operadores dos três equipamentos priorizados - sendo eles caminhão basculante, escavadeira hidráulica e trator de esteira. Nesta etapa, o analista acompanha a rotina dos operadores a fim de compreender a complexidade do que realmente fazem para além das normas e instruções formais.

É a percepção humana que suporta o conhecimento tácito, permitindo realizar julgamentos tais como: similaridade/diferença, relevância/irrelevância e risco/oportunidade. Durante as observações, o analista busca entender quais são as referências utilizadas pelo experiente para realizar os julgamentos necessários para executar cada atividade, como decide o momento de agir e distingue sinais relevantes de ruídos irrelevantes.

Percebeu-se que as atividades dependem das características do projeto, da área de trabalho (espaço, condições de acesso, tipo de material, condições meteorológicas, entre outras) e da organização social do trabalho. São, portanto, mais complexas do que "dirigir", "escavar" e "empurrar material" e demandam julgamentos tácitos de diferentes níveis de complexidade.

2.2. Árvores de Julgamento e Etapas de Treinamento

Foram elaboradas as árvores de julgamento (Figura 1), apoiadas em âncoras, que são os elementos que sustentam os julgamentos do experiente e funcionam como pontos de atenção - ou referências - sintetizando o conhecimento tácito e permitindo que aspectos importantes do ambiente, do equipamento e organização social não passem despercebidos por quem está aprendendo (Lima *et al.*, 2020).

Após o entendimento das atividades realizadas por cada tipo de equipamento e construção das árvores de julgamento, teve-se clareza de quais conhecimentos eram relevantes para acelerar a aprendizagem de um novato e qual o grau de complexidade de cada um deles. Foram definidos quais conhecimentos sobre barragens, terraplanagem e descaracterização de barragens eram importantes para a formação dos praticantes.

Com as informações, estruturou-se um treinamento teórico e prático que destaca os pontos relevantes de aprendizagem, a ordem que os conteúdos devem ser abordados, quais conteúdos requerem aprendizado prático e qual nível de controle o ambiente deve possuir para as etapas práticas. O treinamento então dividiu-se conforme etapas na Figura 2.

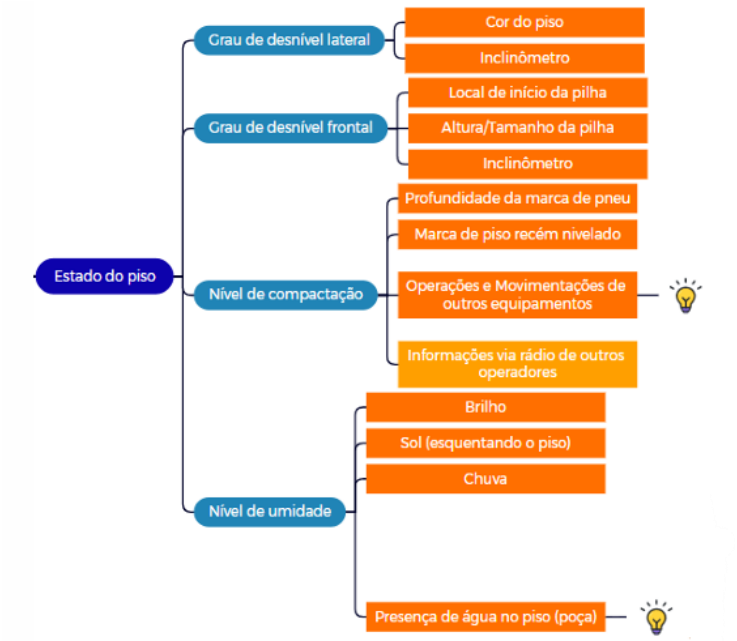


Figura 1. CB-ARV01 Estado do Piso

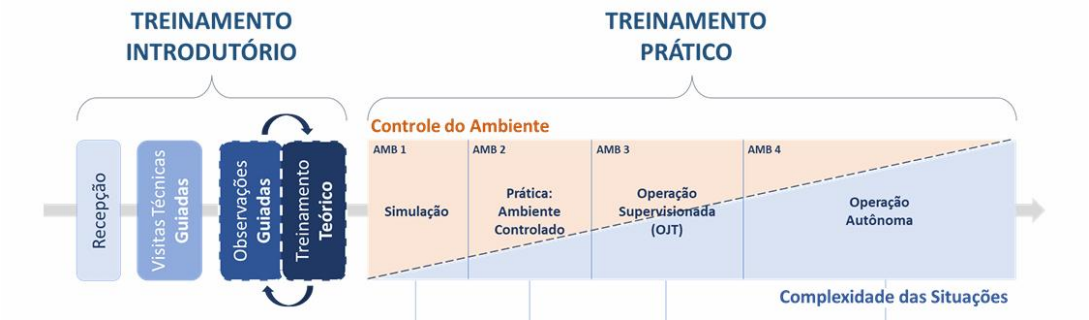


Figura 2. Etapas da Trilha de Desenvolvimento de Expertise da Operação Remota

2.3. Treinamento Introdutório

2.3.1. Recepção

É o primeiro contato do novato com a empresa e tem como foco o acolhimento e apresentação inicial, abordando pontos como aspectos históricos e organizacionais da empresa, além de detalhes específicos sobre a obra e o processo de descaracterização de barragens. O conteúdo é sucinto e focado apenas no que impacta diretamente a operação para não sobrecarregar o novato, que ainda não possui a prática para associar conhecimentos complexos.

2.3.2. Visitas Técnicas Guiadas

Consiste na visita à obra, onde o instrutor apresenta atividades reais e os pontos de referência importantes na obra, permitindo que o novato conheça a real dimensão das estruturas e tenha o primeiro contato físico com o equipamento, além de entender o histórico da obra. No caso do caminhão, os novatos andaram na carona para trajetos realizados,"sentindo" o equipamento e como ele reage ao ambiente. Um operador experiente destaca os principais sistemas e componentes do equipamento, mostrando o posicionamento das câmeras, sensores, antenas e rádios, importantes componentes que impactam especificamente na teleoperação.

O aprendiz começa a identificar termos técnicos e entender o contexto físico que, futuramente, ele verá apenas por câmeras no Centro de Operações Remotas. O roteiro da visita deve garantir que as principais âncoras indicadas sejam visualizadas.

2.3.3. Observações Guiadas

Ocorrem no Centro de Operações Remotas, promovendo a interação entre o novato, o instrutor e os operadores experientes, denominados operadores-padrinhos. Além de serem treinados na leitura e utilização das árvores de julgamento, os operadores-padrinhos possuem facilidade de comunicação e de ensinar e, principalmente, capacidade de colocar-se no lugar do outro, relembrando suas próprias dificuldades enquanto estiveram na posição de novato, criando espaço para a aprendizagem.

Esta etapa foca em desenvolver habilidades e julgamentos tácitos sem que o novato comece a operar ainda. Ele deve compreender as macroatividades, atividades e ações em contextos distintos, aprendendo o que olhar e como tomar decisões utilizando as árvores de julgamento como roteiro. Para isso, realiza perguntas de forma estruturada enquanto acompanha a operação do operador-padrinho, que mostra na prática as referências que utiliza. É este processo que permite a redução ou eliminação da saliência desencontrada.

A árvore de julgamento da Figura 1, por exemplo, refere-se à avaliação do estado do piso pelo motorista de caminhão e é utilizada nesta etapa. Uma das verificações que precisa ser feita pelo condutor é a cor do piso, pois ela diz sobre qual o tipo de material que o equipamento irá trafegar. Neste exemplo, o novato aprende com o experiente através da observação do trabalho e perguntas direcionadas, que um determinado tom de marrom, naquela obra, significa que o material é estéril ou rejeito, e quais as características inerentes a cada tipo de material. No caso do brilho e profundidade da marca de pneu, o novato busca entender com o experiente sobre a saturação do material e risco de atolamento, identificando onde se pode ou não trafegar.

Foram coletados vídeos reais da operação para todas as árvores de julgamento elaboradas a fim de utilizá-los em etapas de observação futuras em caso de indisponibilidade de operação para treinamentos.

2.3.4. Treinamento Teórico

Consiste no aprendizado formal, mas não foca na memorização de normas e procedimentos. Ao invés disso, são abordados os dados técnicos do processo e do equipamento que são relevantes para a prática, como os posicionamentos de câmeras e sensores, funções do controle remoto, principais informações do painel, como utilizar o sistema 3D e como funciona a rede de telecomunicações, além das principais falhas que o sistema pode apresentar e como identificá-las.

Para o caso de pessoas sem experiência prévia, também são passados os principais conceitos sobre barragens e terraplanagem, leitura de projetos, tipo de instrumentação instalada, as funções de cada tipo de equipamento e quais as atividades que cada um executa dentro do contexto de descaracterização de barragens.

O treinamento teórico não é a primeira etapa do processo de aprendizagem e este posicionamento é proposital: no momento em que ele inicia, o novato já teve contato com a prática, e isso facilita a assimilação e a relação entre o conteúdo teórico e o que foi visto em campo e nas observações guiadas. As etapas do treinamento se alternam conforme a necessidade e ritmo de aprendizado individual, uma vez que diferentes pessoas com diferentes experiências aprendem em ritmos distintos.

A passagem de uma etapa a outra do treinamento está atrelada ao domínio pelo novato das habilidades propostas em cada fase e não a uma carga horária fixa por etapa. A quantidade de informação deve ser dosada e a alternância proposta evita a ilusão de que o conhecimento teórico, por si só, qualifica o operador.

2.4. Treinamento Prático

As etapas do treinamento prático são organizadas em quatro ambientes de aprendizagem que progridem conforme o aumento da complexidade das situações e diminuição do controle do ambiente.

2.4.1. Simulação

São treinados movimentos dos controles para realizar atividades básicas como deslocar, dar ré, desviar de obstáculos, manobrar, girar e deslocar a escavadeira, entre outros.

O foco é a sincronização do corpo com os comandos, compreender sensibilidade e tempo de resposta e coordenar os movimentos com os primeiros julgamentos, como avaliar a condição do piso para decidir por

onde passar, parar o caminhão no lugar correto para carga da escavadeira, posicionar a escavadeira para melhor enchimento da concha e para carregar o caminhão sem com ele colidir, entre outros.

Esta etapa dependeu do desenvolvimento de simulador específico para operação remota, replicando o layout das câmeras e âncoras, os comandos e as principais falhas que podem ocorrer nos equipamentos durante as atividades pré-definidas, da mais simples para a mais complexa. Foi priorizado o desenvolvimento do simulador de caminhão e escavadeira (Figura 3) por estarem em maior quantidade nas operações.



Figura 3. Cockpit real x Simulador - Escavadeira

Destaca-se o modo instrutor, que permite a inserção de obstáculos e falhas ao longo das atividades conforme sua definição e sem conhecimento prévio do treinando. Podem ser inseridas poças, borrachudos, falhas mecânicas, falhas de tecnologia e congelamento de câmeras, por exemplo, permitindo treinar o novato em lidar com imprevistos, perceber como avalia os riscos e toma decisão de acordo com o contexto.

2.4.2.Prática em Ambiente Controlado

Consiste no primeiro contato direto com o equipamento numa área onde as variáveis são conhecidas e previsíveis. O treinando coloca em prática os movimentos sincronizados em um ambiente real, mas de menor risco que a área de operação, e o instrutor acrescenta complexidade às atividades conforme o ritmo de aprendizagem do aluno. As ações começam a ser sincronizadas com o ambiente físico e o novato aplica as árvores de julgamento para avaliar condições do piso, tipo de material, inclinação do equipamento, patinação da esteira do trator, dentre outros.

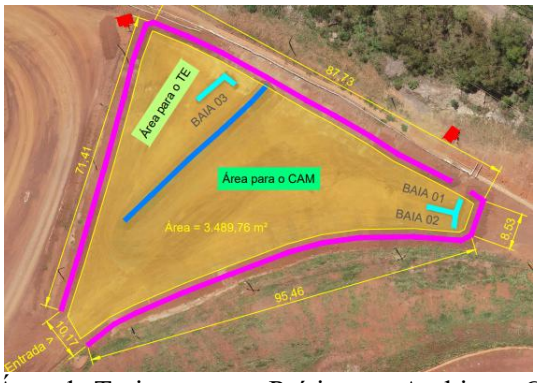


Figura 4. Área de Treinamento - Prática em Ambiente Controlado

Foi utilizada a área da Figura 4, com aproximadamente 3.500 m², onde um operador experiente de escavadeira controlada remotamente deu apoio na escavação e carregamento do material, enquanto os treinandos realizaram atividades com caminhão e trator, entre elas deslocamento, manobra, carregamento e basculamento, controle de giro na descida com caminhão carregado, subida em rampa com caminhão carregado; empurrar e empilhar material, construção de rampa, acerto de praça, confecção de drenagem.

2.4.3. Operação Supervisionada

O treinando finalmente vivencia situações reais de trabalho sob a supervisão do instrutor e operador-padrinho e trabalha com os operadores experientes. Nesta etapa é acrescentada a camada de complexidade da socialização, onde o operador em formação, além de controlar o equipamento e avaliar o ambiente, precisa coordenar suas atividades com as dos outros, entender a dinâmica da operação, receber informações dos colegas e encarregados e agir conforme os diferentes estímulos. Aprende a identificar antecipadamente as consequências das ações para o equipamento e para a meta de produção.

2.4.4. Operação Autônoma

Aqui, o operador já não depende mais de instruções constantes para realizar sua função. Desenvolve a expertise continuamente através do enfrentamento de situações não vivenciadas anteriormente, refinamento das habilidades motoras e perceptivas por meio da repetição e da vivência de variáveis imprevisíveis.

É importante notar que a noção de expertise depende do equipamento, atividade e contexto: um operador pode ter se tornado expert em carregamento de caminhões mas ainda ser um novato numa atividade de desatolamento da escavadeira, por exemplo. O que garante seu aprendizado é a presença de um operador-padrinho mais experiente na equipe. Ao deparar-se com uma situação nova, um operador poderá consultar alguém mais experiente que saiba compartilhar as referências que utiliza para construir julgamentos e tomar decisões para realizar aquela atividade. Ou seja, o experiente explicita seu conhecimento, que lhe é tácito.

3 RESULTADOS

A Trilha de Desenvolvimento foi elaborada e aplicada de forma bem-sucedida com quatro operadores com diferentes deficiências, conforme Quadro 1, onde cada quadrado pintado em cinza refere-se à conclusão da etapa para caminhão “C”, trator “T” e escavadeira “E” e cada quadrado com traço vermelho refere-se à etapa de treinamento não realizada:

Quadro 1. Etapas de Treinamento Concluídas por Operador e Equipamento[1]

	Recepção			Visitas Técnicas Guiadas			Observ. Guiadas			Teórico			Simulação			Prática Controlada			Operação Supervi-sionada			Operação Autônoma		
	C	T	E	C	T	E	C	T	E	C	T	E	C	T	E	C	T	E	C	T	E	C	T	E
Operador 01														-										
Operador 02														-										
Operador 03														-										
Operador 04														-										

Destaca-se que a metodologia foi construída e validada ao longo dos treinamentos conforme *feedbacks* dos treinandos e, portanto, não foi possível dimensionar os tempos de duração exatos de cada uma das fases. A fase de operação autônoma teve duração total de seis meses, onde os novatos foram totalmente integrados à equipe de uma operação real. Realizaram atividades de complexidade crescente e tiveram suas habilidades reconhecidas pelos operadores mais experientes e pelo supervisor da operação. Destaca-se o Operador 02, que, além de operar o trator de maneira autônoma, atuou com êxito como operador-padrinho, replicando a metodologia para outros novatos de construtora parceira.

Os treinamentos também foram aplicados com êxito para 21 operadores experientes nos equipamentos convencionais (caminhão, escavadeira e trator) em um programa de formação em parceria com três construtoras até a prática em ambiente controlado, reduzindo de 20 para 10 dias o tempo de formação médio

[1] Por ser um equipamento menos numeroso, não foi desenvolvido simulador de trator nesta fase do projeto, as atividades de comando e controle do trator foram simuladas no ambiente de prática controlada.

na teleoperação, sem registro de acidente. Isso demonstra que a metodologia pode e deve ser aplicada para formação de operadores com experiência prévia com o objetivo de reduzir o tempo de aprendizagem e aumentar a segurança da operação.

Conclui-se que a metodologia foi validada para formação de operador de caminhão e trator remoto sem experiência prévia e operador de caminhão, trator e escavadeira remoto com experiência prévia na operação convencional. Como resultado do sucesso dos treinamentos, foi retirada a exigência de tempo de experiência mínimo na operação de equipamentos junto às construtoras parceiras, incentivando a ampliação da diversidade e das vagas afirmativas nas operações remotas.

4 CONCLUSÃO

Comprovou-se a aplicabilidade dos treinamentos para operadores sem experiência prévia. Entretanto, não foi possível aferir com precisão a duração dos treinamentos com pessoas com deficiência e sem experiência prévia pois eles foram construídos e aplicados paralelamente. Especialmente nas etapas de simulação e prática controlada foram encontradas barreiras de disponibilidade de recursos, o que impactou a continuidade entre as etapas e o avanço dos treinamentos conforme o ritmo de aprendizado. Foi possível, entretanto, verificar a redução em 50% no tempo de formação para operadores com experiência em equipamentos tripulados.

Como próximos passos, além do desenvolvimento do simulador de trator para complemento aos treinamentos, sugere-se a validação da metodologia para operadores de escavadeira sem experiência prévia e a aplicação da metodologia do início ao fim com outros novatos num cenário em que todos os recursos para todas as etapas estejam disponíveis, permitindo mensurar com mais precisão o tempo de formação.

A metodologia de análise do trabalho, internalizada pela mineradora neste projeto, está sendo aplicada também na construção da Trilha de Desenvolvimento de Expertise para a operação remota do robô responsável pela coleta de amostras indeformadas para o ensaio geotécnico, reforçando seu potencial de replicabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Nacional de Mineração (2024). *Report Trimestral – Outubro*. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/barragens/boletim-de-barragens-de-mineracao/report-trimestral-outubro-2024 retificado-em-15-10-24>. Acesso em: 08 jan. 2026.

Agência Nacional de Mineração (2019). *Resolução nº 13, de 8 de agosto de 2019.* Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/barragens/legislacao/resolucao-no-95-2022.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2026.

Agência Nacional de Mineração (2022). *Resolução nº 95, de 7 de fevereiro de 2022*. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/barragens/legislacao/resolucao-no-95-2022.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2026.

Collins, H. (2001). *Tacit Knowledge, trust and the Q of sapphire. Social Studies of Science*, v.31, n.1, p. 71-85.

Lima, F. de P. A; Ribeiro, R; La Guardia, M.; Nagem, S. (2020) *Análise do Curso de Ação e do Projeto Antropocêntrico: contribuições para a conceção de sistemas automatizados*. Laboreal, Porto, v. 16, n. 2, 2020.

Nonaka, I.; Takeuchi, H. (1995) *The Knowledge-Creating Company*. New York: Oxford University Press.

Ribeiro, R. (2012). *Tacit Knowledge Management*. Phenomenology and the Cognitive Sciences, [s. l.].

Ribeiro, R. (2014). *The Role of Experience in Perception. Human Studies,* 37, 559-581.

Wittgenstein, L. (1976 [1953]). *Philosophical investigations.Oxford:Blackwell.*