

PRÊMIO SER HUMANO 2024

ABRH/ES

CATEGORIA EXCELÊNCIA ORGANIZACIONAL

**SIMULADOR DE PONTE ROLANTE:  
SOLUÇÃO INÉDITA PARA AUMENTO  
DA SEGURANÇA E EXCELÊNCIA  
OPERACIONAL**

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	1
OBJETIVOS E PÚBLICO-ALVO .....	5
DESENVOLVIMENTO DO PROJETO .....	6
O simulador .....	7
O treinamento .....	8
Padrinhos e multiplicadores .....	9
FUTURO .....	10
ORÇAMENTO .....	10
RESULTADOS .....	11
ATINGIMENTO DOS OBJETIVOS .....	14
1. Redução da exposição ao risco durante o treinamento, tornando o processo de capacitação em transporte de carga líquida mais ágil e seguro .....	15
2. Redução de perda de produtividade ocasionada pelo treinamento <i>in loco</i> .....	16
3. Ampliação da frequência de treinamentos de reciclagem com operadores, principalmente para situações de risco e exceção.....	16
4. Definição de um processo padronizado, impessoal e sistêmico para testar habilidades dos operadores antes de iniciar a atuação em ponte real .....	17
5. Detecção da aptidão do operador ao cargo antes de ele embarcar .....	17
CONCLUSÃO .....	18
BIBLIOGRAFIA .....	19

## SINOPSE

As peculiaridades inerentes ao trabalho na indústria pesada demandam criatividade para lidar com os desafios de forma eficiente e segura. Buscando uma alternativa para aumentar a segurança no processo de aprendizagem de novos operadores de ponte rolante para cargas líquidas, a empresa desenvolveu um simulador para treiná-los em condições simuláveis em um ambiente seguro e controlado, reduzindo o tempo e, conseqüentemente, o risco do aprendizado em área de risco grau 4. Instalado na área de treinamentos da empresa, o simulador agregou maior segurança ao ambiente produtivo, qualidade e eficiência aos treinamentos. A melhora na gestão da infraestrutura e no ambiente de trabalho trazida pela adoção dessa tecnologia, que é inédita no Estado para operação de carga líquida com altas temperaturas e permite simular situações complexas não treináveis no ambiente real, trouxe também redução de perda de produtividade. Entre os ganhos intangíveis, estão o aumento da atratividade e efetividade na forma de transmissão do conhecimento, com um índice de aceitação do uso da nova tecnologia por 100% dos treinados (dado de 2023). Desde sua implantação, o simulador vem possibilitando a formação de instrutores e novos operadores de ponte rolante para cargas líquidas - que é uma das atividades de maior risco na operação – com mais segurança em torno de quatro meses. Antes, o tempo variava entre seis e doze meses.

**Palavras-chave:** simulador; ponte rolante; nova tecnologia.

## INTRODUÇÃO

Não é de hoje que a indústria lança mão de novas tecnologias em busca de maior excelência operacional. Robótica, inteligência artificial, segurança cibernética e internet das coisas são apenas alguns exemplos de tecnologias cada vez mais utilizadas pelas empresas para otimizar processos que as tornem mais competitivas e rentáveis. A indústria 4.0 fomenta esse cenário e serve de gatilho para o avanço das organizações em seus investimentos em inovação.

Um exemplo muito relevante de tecnologia que ajuda a moldar uma indústria cada vez mais avançada é o uso de simuladores em processos fabris. Segundo um artigo da Certi (2022), a adoção dessa estratégia em ambientes operacionais complexos é um incremento significativo para o fomento da infraestrutura industrial a partir da otimização de diversos tipos de processos internos. A simulação digital é destaque quando o objetivo é a melhora de processos de forma sustentável, controlada, segura e com economia de recursos, como sugere o mesmo artigo, uma vez que a adoção de simuladores permite a projeção de cenários.

Ao uso da simulação se soma a realidade virtual (VR), que nada mais é do que um ambiente criado por computador e apresentado de maneira tal que a pessoa que o utiliza percebe o cenário como real em uma vivência verdadeiramente imersiva. No contexto da indústria, a realidade virtual vem sendo aplicada de forma crescente em treinamentos, uma vez que possibilita inserir o aluno em um ambiente que simula o real de forma fiel, porém sem os custos e os riscos implícitos no mundo físico. Como explica um artigo da Oniria (2016), por meio da simulação em realidade virtual é possível manipular objetos e executar uma série de ações que são inerentes a treinamentos práticos em ambientes industriais. Ou seja: a simulação virtual não

apenas passa uma informação como possibilita vivenciar situações e aprender com elas. Suas principais vantagens são: possibilidade de simular situações de perigo ou de risco em um ambiente controlado; simular situações e condições a qualquer momento; atender a diferentes pessoas em locais variados; explorar os diversos cenários que imitam o mundo real; realizar a prática repetidas vezes para ganho de experiência e eficiência, entre várias outras.

Nosso ramo de atividade é bastante sensível no que se refere à segurança. Nosso processo produtivo é complexo e envolve uma série de atividades que demandam alta preparação e habilidade devido às peculiaridades da indústria de transformação. Uma das etapas da nossa produção envolve o transporte de carga líquida em alta temperatura de um ponto a outro da fábrica por meio de uma ponte rolante que fica a 20 metros de distância do chão. Nessa operação, que é considerada a mais crítica do nosso processo, o operador utiliza *joysticks* e controles para erguer uma panela de aço contendo até 480 toneladas de Gusa líquido, movimentá-la pela área e carregar o convertedor. Esse processo ocorre em um local onde há circulação de pessoas, o que faz com que a habilidade do operador impacte diretamente na segurança, e envolve matéria-prima e equipamentos de alto custo.

O transporte de carga líquida está no topo da carreira de um operador de ponte rolante. É o nível mais elevado e de maior destaque para este profissional. Portanto, essa operação recebe, preferencialmente, profissionais altamente qualificados e experientes em um cenário no qual a rotatividade não pode ser alta. Para isso, treinamento, capacitação e preparação de excelência são essenciais. Mas como se prepara, na prática, um operador de ponte rolante? Não há outra maneira de treiná-lo a não ser por meio do manejo da ponte. O profissional precisa operar o equipamento com carga para desenvolver as habilidades requeridas para a função.

Quando se fala em educação profissional, o conceito de andragogia se destaca. Segundo De Aquino (2007), essa ciência, que ajuda os adultos a aprender, se apresenta como uma importante ferramenta a ser utilizada também no processo de ensino e aprendizagem profissional. A andragogia propõe que 80% do aprendizado ocorre quando praticamos a atividade. Ou seja: é a prática que leva à maior retenção do conhecimento. Para que o operador possa praticar o transporte de carga líquida, ele precisa operar a ponte no ambiente fabril, impactando, inevitavelmente, na produção. Com um operador em treinamento, o transporte fica mais lento, podem ocorrer incidentes e perda de matéria-prima. Além disso, o treinamento demanda a presença de um instrutor, que precisa deixar suas atividades, temporariamente, para acompanhar o empregado em treinamento. Por mais que seja um processo extremamente relevante, uma vez que o operacional está diretamente ligado aos resultados, o treinamento de operadores in loco impacta na excelência operacional e, acima de tudo, afeta a segurança no trabalho, pois há um aumento do risco.

Em um cenário onde a necessidade de capacitação é elevada tanto para novos profissionais quanto para a reciclagem de empregados atuais, e a prática é mandatória, a aplicação da simulação e a modelagem em realidade virtual ao treinamento se destacou como alternativa. Segundo Medeiros (2023), o treinamento com realidade virtual é totalmente imersivo e permite que a pessoa treinada execute exatamente os mesmos movimentos que deverá executar no ambiente real. Isso porque o nosso cérebro não distingue o que é real do que é virtual; de acordo com a autora, no momento em que o cérebro entende que aquele é o movimento correto, ele passa a ser capaz de reproduzi-lo em qualquer ambiente.

Nem todos os treinamentos, porém, podem ser aplicados com métodos práticos em sua totalidade. No nosso caso, por exemplo, não podemos avaliar um operador

em uma situação de risco, porque não é possível testar essas situações no ambiente físico. Os riscos da operação de transporte de carga líquida via ponte rolante, porém, são reais, e treinar o comportamento e a capacidade de reação do profissional em situações críticas faz toda a diferença para a segurança do nosso ambiente de trabalho e nossa excelência operacional. A simulação virtual possibilita treinar situações de risco sem comprometer a integridade física do aprendiz e do patrimônio da empresa. Outro ponto a ser destacado é que o treinamento prático com equipamentos reais implica na mobilização de diversos recursos humanos e materiais e envolve um tempo elevado para organização, aplicação e finalização. Não podemos esquecer que falamos de um treinamento na área produtiva, que é impactada pela atividade; portanto, é mandatório que sejam aguardados o melhor momento e as condições ideais para a execução. Com o simulador, os impeditivos inexistem, pois ele pode ser utilizado a qualquer momento, independente do ambiente real.

Resumindo: tínhamos um cenário de alta necessidade de capacitar operadores de ponte rolante para o transporte de cargas líquidas de forma mais segura e qualificada, sem gerar impactos na produção e com redução no tempo total de preparação dos profissionais, além de poder realizar reciclagens mais frequentes com os operadores em atuação. Visando ganhar segurança, excelência e eficácia operacional, fomos em busca de alternativas, e assim chegamos ao simulador de ponte rolante com realidade virtual. Trilhamos uma longa caminhada até o desenvolvimento e aplicação da solução - que iniciou em 2019, parou no período da pandemia e foi retomada em 2021 – até chegarmos aos resultados que celebramos hoje. Desenvolvemos e implementamos um simulador que permite não apenas capacitar o profissional como também testar habilidades e descobrir talentos, além de fornecer conhecimento prévio de manuseio dos comandos e informações da área

operacional, acelerando a curva de aprendizado para o transporte de cargas líquidas com aumento da segurança.

Em 2022, realizamos o piloto do simulador com uma turma de 16 pessoas, todos operadores de ponte de rolante, para testar a solução, reciclar esses profissionais e formar os multiplicadores do treinamento. Os participantes puderam praticar diversas vezes, em diferentes cenários, situações e níveis de dificuldade. De acordo com Tori, Kirner e Siscouto (2006), quanto mais os profissionais se expõem aos desafios propostos pela tecnologia, mais desenvolvem habilidade e perícia em menor tempo e com maior qualificação. Dessa turma, 8 se tornaram multiplicadores, sendo 2 por letra de turno, de forma que cada letra tenha uma pessoa habilitada para treinar alguém da equipe em caso de necessidade, reduzindo hora extra. De lá para cá, novos operadores foram capacitados para o transporte de cargas líquidas pelos próprios colegas e pelo instrutor designado pela equipe de treinamentos da empresa, destacando a gestão do conhecimento como uma das riquezas deste case. Os ganhos foram bastante significativos e serão relatados no decorrer do trabalho.

## **OBJETIVOS E PÚBLICO-ALVO**

O projeto é voltado para a **capacitação de novos operadores de ponte rolante**, para a **reciclagem de operadores já em atuação** e para a **formação de instrutores internos em ponte rolante**. Pode ser utilizado tanto para **empregados atuais** quanto para testagem de **operadores em processo de contratação e/ou mudança de função**. O objetivo do projeto é obter aumento da segurança e melhora da excelência operacional por meio do atingimento dos seguintes objetivos específicos:

- Reduzir exposição ao risco durante o treinamento, tornando o processo de capacitação em transporte de carga líquida mais ágil e seguro.
- Reduzir perda de produtividade ocasionada pelo treinamento *in loco*.
- Ampliar a frequência de treinamentos de reciclagem com operadores, principalmente para situações de risco e exceção.
- Ter um processo padronizado, impessoal e sistêmico para testar habilidades dos operadores antes de iniciar a atuação em ponte real.
- Detectar a aptidão do operador ao cargo antes de ele embarcar na ponte.

## **DESENVOLVIMENTO DO PROJETO**

Como detalhamos na Introdução, nosso cenário quanto à capacitação e operação de ponte rolante para transporte de carga líquida apresentava características singulares: risco elevado, potencializado com um operador em treinamento; tempo considerável para preparação completa de um operador até que pudesse operar a ponte sozinho (entre seis e doze meses); e reciclagem pouco frequente dos operadores em atuação em um contexto no qual a capacitação é fator crítico para a minimização de riscos operacionais. A partir disso, fomos em busca de uma solução tecnológica que suprisse esses *gaps* e nos possibilitasse maior flexibilidade, segurança e qualidade nos treinamentos.

Um primeiro passo foi a realização de *benchmarks* em outras empresas, incluindo unidades do grupo ao qual pertencemos, em busca de referências. A partir de estudos e pesquisas realizadas por nossas equipes, entendemos que a simulação com realidade virtual era a solução mais adequada para responder às nossas premissas com o treinamento, pois nos permitiria criar treinamentos práticos em nível

básico e avançado e verificar o conhecimento do *checklist* sem necessidade de alocar a ponte. Uma vez que não havia uma solução pronta no mercado voltada ao transporte de carga líquida, fomos em busca de um parceiro para desenvolver o simulador do zero. Na linha do tempo, esse processo ocorreu entre abril e setembro de 2019 e, envolveu as seguintes etapas:



Uma vez que a solução foi aprovada e o fornecedor, selecionado e contratado, definimos a governança do novo modelo de treinamento (consultoria com experiência em treinamentos virtuais em guindastes *offshore*), desenhamos as etapas da capacitação, redefinimos as atividades do colega que acompanha o treinando em seu período de capacitação (padrinho) e finalizamos a solução de treinamento virtual.

## O simulador



A solução traz uma proposta avançada na escala de simulação. Trata-se de um conjunto composto por assento móvel, consoles e manetes que reproduzem os equipamentos de forma muito próxima ao cenário real, além de um conjunto de telas e dispositivo de realidade virtual de última geração (óculos VR), que proporcionam uma experiência audiovisual imersiva nos cenários modelados em 3D.

- Audiovisual: conjunto de 4 telas e dispositivo VR com reprodução dos sons da operação (vídeos estereoscópicos e modelagem em 3D)
- Consoles e manetes (*joystick*): tecnologia *plug and play* intercambiável para reproduzir 5 equipamentos distintos das áreas e que são similares aos reais
- Cadeira com até 3 graus de liberdade de movimentos, reproduzindo a vibração durante o deslocamento do equipamento

### **O treinamento**

Com carga horária teórica e prática que varia de 8 a 40 horas, o treinamento é composto por formação de multiplicadores, formação de novos operadores e treinamento de reciclagem nos cinco diferentes tipos de pontes rolantes que fazem parte da nossa produção. O conteúdo programático abrange apresentação e prática desde a demonstração dos comandos básicos até os exercícios de operação que envolvem a produção e a demonstração de situações emergenciais e inesperadas, que podem ocorrer durante a execução da atividade. O empregado inicia o treinamento utilizando as telas e, na sequência, passa para o cenário de realidade virtual com o uso de óculos VR, em uma experiência totalmente imersiva em cenário 3D. O passo seguinte é o módulo de treinamento com o empregado embarcado, ou seja, na própria ponte rolante, já com o conhecimento prévio adquirido em simulação

dos comandos e controles de operação, tendo vivenciado os cenários práticos, o que não ocorria no modelo de capacitação antes do simulador.

Trata-se de um treinamento dinâmico e andragógico, que proporciona maior aprendizado e melhor interação dos empregados. Além da prática, a capacitação no simulador leva o empregado a compreender as transformações tecnológicas e organizacionais do setor produtivo e do mundo do trabalho, proporcionando a formação de profissionais aptos a exercerem atividades específicas em ponte rolante. Eles são estimulados a agir, de modo seguro e produtivo, diante de situações inesperadas ou de emergência que possam ocorrer na área, indo além da preparação meramente técnica.

Desde a implantação do simulador, treinamos um total de 31 pessoas, incluindo a turma piloto, reciclagens, novo profissionais e empregados em processo de mudança de função, totalizando mais de 650 homens-hora de treinamento formal.

### **Padrinhos e multiplicadores**

Padrinho ou madrinha consiste no empregado indicado pelo gerente imediato para realizar a integração e o acompanhamento do PINE Área - Programa de Integração do Novo Empregado na área, sendo preferencialmente do mesmo cargo. Ele atua como um mentor do novo empregado, recepcionando-o e orientando-o sobre os aspectos técnicos e comportamentais do empregado recém-admitido e/ou em mudança de função, acompanhando-o em suas atividades.

Para o projeto de uso do simulador de Ponte Rolante, os padrinhos exercem um papel importante, pois foram selecionados 2 por letra para ocuparem o posto de multiplicadores da ferramenta. Dessa forma, selecionamos os que se destacam neste papel na área, avaliando critérios como: experiência, domínio da atividade,

comunicação, relação interpessoal e trabalho em equipe. Eles foram treinados para atuarem como instrutores, recebendo uma robusta carga inicial de treinamento sobre o modo de uso e funcionamento do simulador, além de técnicas didáticas. Tudo estruturado em um projeto pedagógico que priorizou a gestão do conhecimento interno, multiplicação da aprendizagem, potencialização do senso de dono/pertencimento e empoderamento do papel do padrinho.

O padrinho atua como instrutor complementar à carga horária do treinamento inicial, fornecido pelo time de Recursos Humanos, uma vez que tem pleno domínio dos exercícios específicos da área e possui flexibilidade para realizar essa instrução em qualquer horário, de acordo com a escala de trabalho do empregado.

## **FUTURO**

Com o sucesso do projeto do simulador de ponte rolante para cargas líquidas, ampliamos também a ferramenta para a área da Logística e já temos uma nova etapa em andamento, que é a replicação da modelagem para as novas pontes rolantes da área. Nesse projeto de investimento, prevemos que os empregados realizem o treinamento inicial no simulador, antes do *startup* dos novos equipamentos. Além disso, consideramos a possibilidade de ampliar a utilização da solução como uma etapa do processo seletivo para novos operadores e mudança de função.

## **ORÇAMENTO**

No desenvolvimento da solução, investimos R\$ 1.200.000,00 para fornecimento do equipamento e consultoria em treinamentos virtuais. Quanto a recursos humanos, estão envolvidos com o projeto do simulador de ponte rolante um total de 12 empregados, todos internos, distribuídos da seguinte forma:

- Gestão do projeto, pesquisa, elaboração de especificação técnica e contratação de profissionais:
  - 1 especialista de manutenção, que atuou como Coordenador de Implantação e *user leader*
  - 1 coordenador técnico da área de inovação
  - 2 especialistas de operação
- Apoio para definições relacionadas às suas áreas:
  - 3 profissionais das equipes de RH, TI e segurança do trabalho
- Validação e suporte no desenvolvimento da solução:
  - 2 especialistas e 1 operador de ponte rolante
- Projeto da infraestrutura elétrica e civil / *layout* para instalação do simulador:
  - 3 profissionais da área de IEM (1 especialista e 2 projetistas da área de Projeto de Engenharia de Investimento)

## **RESULTADOS**

Excelência operacional e segurança andam juntas. Por isso, para nós, inovar tecnologicamente é sinônimo de incremento em segurança. Os investimentos citados neste *case*, entre outros voltados à inovação digital na empresa, impactaram em aumento de produtividade e, conseqüentemente, em bons resultados financeiros, mas trouxeram ganhos significativos também em redução de riscos. Nosso propósito de inovar vai muito além da busca por lucro. “Nem toda inovação traz resultados financeiros. Entendemos que saúde, segurança e sustentabilidade melhoram o ecossistema como um todo, por isso são valores muito importantes e imensuráveis do ponto de vista financeiro”, diz nossa Gerente de Transformação Digital.

Este case reforça essa nossa convicção; os principais ganhos são o operador se familiarizar com os controles, compreender os componentes de movimentação e aprender a realizar o transporte de carga líquida de forma segura, eliminando os riscos associados a essa atividade sem necessidade de envolver a área produtiva e os equipamentos reais no processo. O contato com o simulador permite que os empregados exercitem a operação de modo seguro e produtivo, mesmo diante de situações inesperadas ou de situações de emergência que possam ocorrer na área. Essa abordagem torna o treinamento mais produtivo, permitindo simular cenários que não seriam viáveis em um treinamento convencional, além de mais seguro, já que incidentes como colisões com corrimãos e pequenos danos nas estruturas ou em equipamentos, que ocorriam com o programa de treinamento anterior, não foram mais observados. Como explica um artigo da Oniria (2023), a tecnologia da simulação com realidade virtual permite que os operadores aprendam com os erros sem causar danos materiais, ambientais ou humanos. Possibilita praticar várias vezes, em diferentes situações, corrigir erros, esclarecer dúvidas e superar dificuldades. Além disso, oferece *feedback* imediato, ajudando a consolidar o conhecimento e a melhorar o desempenho, gerando habilidade e competência na tarefa que precisa executar.

Um resultado significativo que obtivemos foi a redução no tempo de treinamento do nosso empregado. Antes do simulador, era necessário seis a doze meses na própria ponte rolante para que o operador atingisse autonomia para operá-la e fosse liberado pelo padrinho para atuar sozinho. Hoje, o tempo médio de preparação está em, aproximadamente, 4 meses, distribuídos em horas de treinamento no simulador e embarcado. O empregado inicia com a simulação e assume o posto já tendo conhecimento prévio de operação por similaridade.

Reduzindo o tempo do treinamento em ponte, reduzimos a perda de produtividade. Operadores altamente treinados obtêm um desempenho operacional superior, além de operar os equipamentos com maior segurança. Além disso, ter um processo padronizado e sistêmico nos ajudou a detectar a aptidão do operador antes de ele embarcar na ponte rolante, proporcionando ganho de habilidade na operação e tornando o processo produtivo mais eficiente, já que o empregado passa a compreender as transformações tecnológicas e organizacionais do setor produtivo e do mundo do trabalho como um amplo processo de mudanças.

O ambiente virtual propicia uma experimentação prática e torna o processo de aprendizado mais atrativo, garantindo um aumento do grau de retenção de conhecimento, o que está alinhado com as nossas práticas andragógicas. Os resultados da pesquisa de satisfação dos treinamentos realizados no simulador são positivos desde a implantação. Em 2022, 98% dos treinados aprovaram a capacitação com elevado índice de satisfação, e os instrutores perceberam maior atenção e interesse dos participantes. Em 2023, a média geral da avaliação dos empregados aprovados no simulador foi de 9,5, e 100% dos participantes aprovaram o treinamento, atribuindo nota máxima à percepção de aplicabilidade do conteúdo na atividade do dia-a-dia, recomendando com máxima certeza o treinamento a um colega.

Empregados mais preparados, confiantes e competentes para desempenhar suas funções garantem um retorno sobre o investimento feito no simulador, além de um aumento do engajamento e motivação dos times, refletindo no aumento do potencial produtivo. Segundo o artigo da Oniria (2023), isso acontece quando o uso de realidade virtual nos treinamentos corporativos permite que os empregados participem ativamente das sessões, lidando com situações do mundo real em um ambiente seguro e controlado. Tori, Kirner e Siscouto (2006) afirmam que, quando o

conhecimento é transmitido de maneira consistente, repetida e com segurança, dá-se a oportunidade de o empregado falhar na tarefa sem oferecer riscos e, com isso, diminuir a chance de acidentes, lesões e atrasos de produção, menos custos com seguros ou despesas médicas e maior retorno financeiro. O depoimento de um dos facilitadores do nosso treinamento reforça essa visão: “O simulador é fundamental no treinamento, pois temos ganhos em segurança, acidentes e tempo. A pessoa que está sendo treinada encontra cenários muito próximos da realidade. Assim, quando ele for para a área e nós, padrinhos, pedirmos para que ele faça algum tipo de manobra, ele saberá fazer com toda a segurança”.

Como resultado do sucesso da nossa experiência com o simulador, nos tornamos *benchmark* para outras organizações. Desde que a ferramenta foi implantada, recebemos muitas visitas de empresas do Brasil e de outros países, interessadas em conhecer nosso equipamento para replicar a solução. Uma unidade da Bélgica não somente aplicou nosso modelo como também contratou o fornecedor brasileiro para implantar elementos. Isso porque desenvolvemos um modelo de *hardware* intercambiável, pronto para expansão a outros equipamentos.

Por fim, é importante destacar que o uso de novas tecnologias em treinamentos aumenta a atratividade da empresa para as novas gerações, já que contribui para a construção de uma imagem de inovação e modernidade. Essa é uma realidade que o mercado de trabalho vivencia e à qual buscamos nos adaptar, constantemente, para atrair talentos que hoje procuram por organizações líderes em seus setores, e que demonstrem compromisso com a inovação e o desenvolvimento contínuo.

## **ATINGIMENTO DOS OBJETIVOS**

Sem dúvida, nosso objetivo de aprimorar a segurança e excelência operacional vem sendo atingido com a adoção do simulador com realidade virtual. Por meio de critérios quantitativos e qualitativos, alguns já destacados no decorrer do trabalho, avaliamos positivamente o atingimento dos nossos objetivos específicos.

### **1. Redução da exposição ao risco durante o treinamento, tornando o processo de capacitação em transporte de carga líquida mais ágil e seguro**

Uma vez que o empregado somente é embarcado na ponte rolante após horas de treinamento em simulador e com uso dos óculos de realidade virtual, a exposição de todos os envolvidos no processo é consideravelmente reduzida. Isso porque o operador embarca na ponte com conhecimento prévio e consistente da operação, dos controles e dos processos, além de ter passado por simulações de situações de perigo e exceção. Assim, mesmo que o operador ainda esteja em treinamento quando embarca na ponte, isso se dá por um período significativamente menor e em condições inseguras altamente reduzidas. O depoimento de um multiplicador do treinamento confirma nossa percepção: “quando treinamos primeiro no simulador, há mais tranquilidade para passar as orientações de referência da ponte, funcionamento dos manetes e controles internos. Não há risco naquele espaço, portanto, o operador se sente mais seguro e confiante para executar as manobras, sem a pressão de não poder cometer erros. Isso aumenta em muito a segurança”, observa ele.

Também é possível afirmar que o processo se tornou mais ágil, já que não é preciso mais aguardar as condições ideais da área para que o operador em treinamento possa embarcar. O simulador permite que o treinamento ocorra a qualquer momento, independente do cenário da produção. É importante reforçar aqui que, antes do simulador, um operador demorava de seis a doze meses para estar apto a operar a ponte sozinho; a partir da adoção da nova tecnologia, este tempo caiu

para quatro meses em média. Um dos nossos operadores de ponte rolante, que não treinou em simulador, confirma: “o meu treinamento levou sete meses. Eu tive dificuldade de treinar pela complexidade da operação, porque eu só podia treinar se a operação estivesse devagar, e a nossa produção não pode parar! Já com o simulador, tem o livre acesso, poder conhecer o equipamento sem ter que esperar parar. Vejo que o simulador dá segurança para que o empregado vá para a área com a base já pronta”, diz ele.

## **2. Redução de perda de produtividade ocasionada pelo treinamento *in loco***

Quando a ponte é operada por um empregado em treinamento, acompanhado de um padrinho, é inevitável que haja queda na produtividade, uma vez que o operador demanda um tempo maior para realizar as manobras, e o padrinho precisa deixar suas atividades para realizar o acompanhamento. Considerando que o tempo de treinamento *in loco* levava de seis a doze meses para ser concluído, a excelência operacional sofria impactos. Com a simulação prévia ao embarque em ponte, não apenas o tempo de envolvimento do padrinho com o treinamento é reduzido, como a produção mantém sua agilidade mesmo com um operador em treinamento na operação do equipamento. Uma supervisora da produção confirma isso ao relatar a experiência de um novo colaborador, que vem sendo treinado no simulador: “ele já conhece os manetes e as movimentações que tem que fazer, conhece os equipamentos do local e as manobras e termos utilizados, tendo uma agilidade maior do que se estivesse aprendendo na área, que também é nova para ele”, relata.

## **3. Ampliação da frequência de treinamentos de reciclagem com operadores, principalmente para situações de risco e exceção**

Anteriormente à adoção do simulador, não tínhamos uma agenda para treinamentos práticos de reciclagem com os operadores nos equipamentos

específicos. Hoje, com a solução implantada, podemos reciclar os empregados em atuação sempre que necessário, incluindo os cenários de emergência, afastamento com mais de trinta dias ou ainda, como plano de ação após eventuais incidentes envolvendo a operação.

#### **4. Definição de um processo padronizado, impessoal e sistêmico para testar habilidades dos operadores antes de iniciar a atuação em ponte real**

Como explicamos, o simulador nos possibilita o treinamento a qualquer momento, o que não ocorria com a aprendizagem totalmente *in loco*. Assim, tivemos a possibilidade de estruturar um fluxo padrão para a capacitação, iniciando com a ambientação dos controles e sistemas, e seguindo com a operação do equipamento em diferentes cenários, além de definir critérios para que o treinando possa passar para o treinamento embarcado. Incluímos uma etapa conduzida por um profissional dedicado, que compõe o efetivo do RH e é responsável pela carga instrucional previamente definida, a qual contempla também uma avaliação de performance do treinando. Assim, a avaliação passou a ser realizada de forma mais autônoma e isenta, sem a participação direta dos instrutores internos pertencentes à área operacional. Vale ressaltar aqui, para fins de comparação, que na situação anterior ao simulador o padrinho determinava que o operador estava apto a operar a ponte sozinho, partindo de critérios mais subjetivos, balizados em sua experiência prática.

#### **5. Detecção da aptidão do operador ao cargo antes de ele embarcar**

Uma vez que o simulador replica a área e a ponte rolante de forma muito próxima ao cenário real, é possível observar, nessa etapa do treinamento, se o treinando tem aptidão e está pronto para a função, definindo uma carga horária complementar antes que ele seja encaminhado para a área. Essa ação reforça a

garantia da segurança de todos os envolvidos no processo, estabilidade produtiva da empresa e nossa excelência operacional.

## CONCLUSÃO

A preparação permite ao empregado trabalhar com mais segurança, mais agilidade e maior produtividade na operação. Uma empresa como a nossa, que preza e é reconhecida pela segurança e excelência em tudo o que faz, precisava de um recurso mais tecnológico, inovador e eficiente para treinar os empregados que ocupam posição crítica na produção. Não decepcionamos: trouxemos uma solução inovadora e inédita, uma vez que não havia um simulador de ponte rolante já desenvolvido no mercado, e que nos proporcionou ganhos significativos e valorosos. Para o empregado, pode-se afirmar o mesmo: o simulador com realidade virtual contribui para o desenvolvimento de sua habilidade no trabalho com o equipamento.

Com esse projeto, alcançamos o aumento da segurança no treinamento de novos operadores por meio da experimentação inicial em ambiente controlado antes da exposição na área; conseguimos treinar situações críticas e cenários de emergência; aumentamos a disponibilidade do equipamento para a área e de sua vida útil; disseminamos *mindset* digital para o público operacional. E como consequência, obtivemos maior engajamento dos empregados em treinamentos operacionais, entre diversos outros ganhos que mostramos ao longo do *case*.

O treinamento prático alia o conhecimento à vivência, estimulando a mudança comportamental. Nossa empresa visa ter profissionais novos capacitados e treinados com experiências práticas, dominando as situações de risco de difícil reprodução no ambiente real e aplicando as regras de ouro com um senso adequado de comportamento seguro. O ambiente virtual possibilita tudo isso, e torna o espaço real

muito mais aprimorado, contribuindo para o sucesso e perenização do negócio e a excelência.

## BIBLIOGRAFIA

**Como aumentar a produtividade nos negócios com simuladores virtuais.** Oniria (2024). Disponível em <https://oniria.com.br/como-aumentar-a-produtividade-nos-negocios-com-simuladores-virtuais/>. Acesso em junho de 2024.

**Como utilizar realidade virtual para treinamentos?** Oniria (2016). Disponível em <https://oniria.com.br/como-usar-realidade-virtual-vr-para-treinamentos/>. Acesso em junho de 2024.

DEAQUINO, C. T. E. **Como aprender: andragogia e as habilidades de aprendizagem.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MEDEIROS, T. **Realidade virtual ajuda empresas em treinamento de segurança do trabalho.** CNN Brasil, 2023. Disponível em <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/realidade-virtual-ajuda-empresas-em-treinamento-de-seguranca-do-trabalho/>. Acesso em julho de 2024.

**O poder de errar e aprender com os simuladores virtuais.** Oniria (2023). Disponível em <https://oniria.com.br/o-poder-de-errar-e-aprender-com-os-simuladores-virtuais/>. Acesso em junho de 2024.

**Otimização de processos industriais com simulação digital.** Certi, 2022. Disponível em <https://certi.org.br/blog/otimizacao-de-processos-industriais/>. Acesso em junho de 2024.

TORI, R.; KIRNER, C.; SISCOUTO, R. **Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada.** Porto Alegre: SBC, 2006.