

# CONTRIBUIÇÕES DA ERGONOMIA NO DIMENSIONAMENTO DE EQUIPES DE OPERAÇÃO NA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA

*Data de aceite: 01/04/2024*

### **Miriam Ribeiro Cabreira**

Universidade do Vale do Rio dos Sinos –  
São Leopoldo – RS; Brasil

### **Rogério Bueno de Paiva**

Universidade do Vale do Rio dos Sinos –  
São Leopoldo – RS, Brasil

**RESUMO:** A indústria petroquímica é uma indústria de alta complexibilidade que está sujeita a uma série de normas e padrões com o objetivo de tornar o ambiente e as condições de trabalho mais seguras. São instalações de processo contínuo de produção que contém gases e líquidos inflamáveis e/ou tóxicos, sob altas temperaturas e pressões. O fluxo desse processo é controlado por trabalhadores e trabalhadoras com a função de operadores de planta petroquímica, que além de colocar essas unidades em funcionamento, precisam controlar, em condições normais, as variáveis do processo para garantir que os produtos sejam produzidos conforme especificações e em ocorrendo desvios de processos, atuar para que a planta permaneça em condições seguras. O presente trabalho teve como objetivo discutir a importância de envolver os trabalhadores

diretamente no processo de organização das equipes de trabalho como sujeitos nesse processo, através de um estudo de caso de aplicação de O&M em uma planta petroquímica na região Sul do Brasil. A análise desse estudo apontou como a empresa o executou sem a participação dos trabalhadores, sendo estes apenas objeto de estudo. A aplicação desse estudo gerou conflitos, pois os trabalhadores perceberam aumento do risco relacionado a sua função bem como aumento da carga de trabalho. Ocorreu reação dos trabalhadores como greve e ações judiciais coletivas. A presente pesquisa, após análise bibliográfica, apresenta como sugestão a aplicação da Análise Ergonômica do Trabalho, com metodologia participativa, como forma de dirimir os conflitos e desenvolver uma metodologia que efetivamente atenda tanto a NR-20 quanto a NR-17.

**PALAVRAS-CHAVE:** efetivo; ergonomia; operação; petroquímica; segurança.

## INTRODUÇÃO

A indústria petroquímica é uma indústria de alta complexibilidade que está sujeita a uma série de normas com o objetivo de tornar o ambiente e as condições de trabalho mais seguras. As plantas petroquímicas constituem extração de petróleo, como plataformas, refino de petróleo, estações de processamento de gás, petroquímica de primeira geração, na produção de polímeros que são matérias primas para as demais indústrias de processamento de plásticos. É considerada uma indústria de alta complexibilidade e perigosa pois manipula-se grandes volumes de produtos inflamáveis, tóxicos, sendo conduzidos através de tubulações e equipamentos, num processo contínuo, sujeito à altas temperaturas e pressões.

O fluxo desse processo é controlado por trabalhadores e trabalhadoras com a função de operadores de planta petroquímica, que além de colocar essas unidades em funcionamento, precisam controlar, em condições normais, as variáveis do processo para garantir que os produtos sejam especificados e em condições anormais, atuar para que a planta permaneça em condições seguras.

Um dos desafios desta indústria é dimensionar esse efetivo de operação, buscando equacionar questões muitas vezes conflitantes, como produtividade e segurança operacional. No Brasil, a NR 20 – Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis é uma das principais normas que regulamenta essa indústria. O item 20.9.3 desta norma determina que as empresas definam um critério para esse dimensionamento. Uma das ferramentas utilizadas pelas gestões de empresas é a Organização e Método, ou O&M, uma ferramenta administrativa que busca mapear as atividades desenvolvidas, reorganizar a forma de trabalho (BRASIL, 2022).

Já a NR 17, de Ergonomia, determina alguns critérios que devem ser observados ao se realizar a organização do trabalho. Entretanto, muitas empresas aplicam esses critérios apenas pelo ponto de vista dos gestores, sem envolver efetivamente os executores das funções as quais se pretende reorganizar.

O presente trabalho tem como objetivo discutir a importância de envolver os trabalhadores diretamente no processo de organização das equipes de trabalho como sujeitos nesse processo, através de um estudo de caso de aplicação de O&M em plantas petroquímicas para a função de operador, conforme demanda da NR 20 sob o olhar da NR 17 - Ergonomia.

## DESENVOLVIMENTO

A ergonomia é o campo de estudo que se consolidou após a segunda guerra mundial. Ela se constituiu a partir da necessidade de construir conhecimentos sobre o ser humano em atividade. Uma vez que a ergonomia possui uma abordagem global, foram definidas áreas de especialização, sejam elas: Ergonomia física, ergonomia cognitiva e ergonomia

organizacional. Apesar de estarem categorizadas, essas áreas não são estanques, de modo que os profissionais transitam entre elas. Segundo Falzon (2007) a ergonomia é uma disciplina da engenharia que depende de outras disciplinas de base, tais como, fisiologia, psicologia, sociologia, entre outras, além, é claro, de construir um saber próprio.

Para efetiva ação ergonômica é preciso definir trabalho, tarefa e atividade. Tarefa é o que é prescrito pelo empregador. Ela orienta o trabalhador, mas não necessariamente reflete a realidade do que é realizado. A distância entre o trabalho prescrito e o real pode ser resultado de diversos fatores. A tarefa prescrita, em geral, não consegue abranger todas as variabilidades possíveis e nesse contexto, o trabalhador desenvolve estratégias para contornar. Guérin et al. (2001) demonstra essa diferença conforme a Figura 1.



Figura 1 – Trabalho Prescrito x Trabalho Real.

Fonte: GUÉRIN et al. (2001, p. 15).

Guérin et al. (2001) destaca a importância da abordagem global uma vez que a atividade de trabalho não está isolada do sujeito, do papel social, da interação laboral. Por outro lado, há também o papel da empresa, seus objetivos econômicos, as escolhas de gestão envolvidas. A Figura 2 representa esse duplo caráter pessoal e socioeconômico do trabalho.



Figura 2 – Duplo caráter pessoal e socioeconômico do trabalho

Fonte: GUÉRIN et al. (2001, p.17).

Deste modo, a ergonomia é um campo de estudo que possui diversos atores, muitas vezes com interesses e visões contraditórias, de modo que a ação ergonômica precisa considerá-las na análise e nas proposições (GUÉRIN et al., 2001).

A metodologia mais amplamente utilizada para fazer essa avaliação global é a Análise Ergonômica do Trabalho (AET). Esta metodologia proveniente da escola francesa de ergonomia, é composta por cinco etapas: Análise da Demanda, Análise da Tarefa, Análise da Atividade, Diagnóstico e Recomendações. A AET - abre a possibilidade da participação dos diversos atores envolvidos e impactados nas relações de trabalho (GUÉRIN et al., 2001).

Deste modo, configura-se de extrema importância a utilização de métodos participativos na ação ergonômica. Para Lida (2005), métodos participativos incluem a participação do pesquisador, para além da observação, como parte da solução, bem como outros atores envolvidos no processo. Uma representação da ergonomia participativa é apresentada na Figura 3, no qual, ao iniciar o processo é necessária a ação de agentes externos, ajudando na identificação, implementação e novamente identificação, num processo contínuo e retroalimentado, até que, ao final, os membros da organização adquiram os conhecimentos e metodologias de maneira que não seja mais necessário o agente externo. Deste modo, ocorrerá a mudança de cultura na empresa, na qual todos estarão envolvidos com a ergonomia no seu dia a dia (IIDA, 2005).

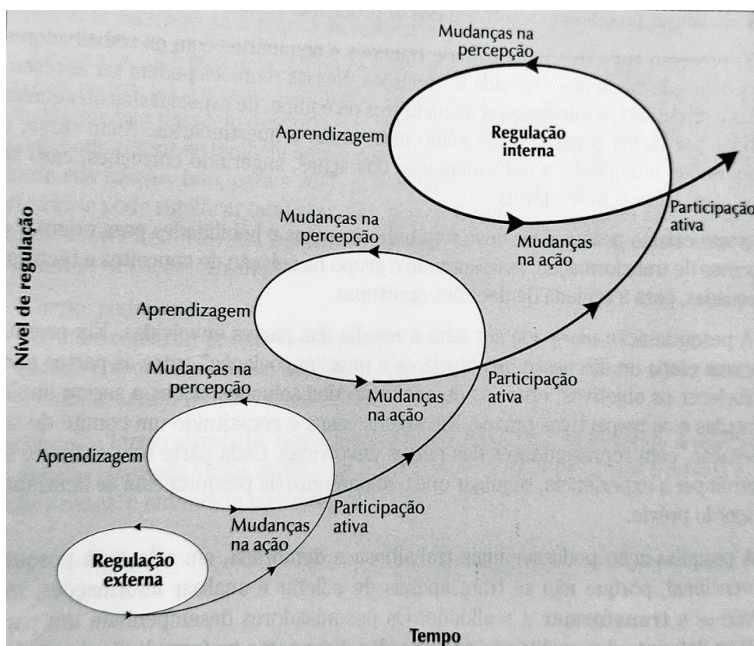


Figura 3 – Processo de implantação da ergonomia participativa

Fonte: IIDA (2005, p. 64).

Esse tipo de abordagem pressupõe negociação entre os impactados pela ação ergonômica, dentre eles e principalmente, os trabalhadores. Sem o envolvimento dos trabalhadores como parte da solução, a ação ergonômica fica comprometida, por distanciar-se da realidade. Por outro lado, os aspectos financeiros, as limitações técnicas, dentre outros pontos, também farão parte do processo negocial. Para que a ergonomia participativa funcione, são necessários acordos prévios, discussões dos objetivos, combinação de critérios e prazos. Deste modo, a ergonomia participativa poderá efetivamente transformar a realidade (IIDA, 2005).

No campo das indústrias petroquímicas, ocorreram estudos conduzidos pela Fundacentro no caso de refinarias de petróleo. Os primeiros estudos conduzidos na década de 1990, apontaram como o trabalho dos operadores é complexo, com muitas variáveis, alta interação e com grau de imprevisibilidade considerável. Apontou também que é um trabalho coletivo, de modo era preciso saber os acontecimentos passados na planta, bem como a situação geral pois o trabalho depende um do outro. Ainda que as plantas tenham sofrido atualizações do ponto de vista tecnológico, a natureza da função do operador se manteve (FERREIRA, 1996).

Os acidentes ampliados são uma possibilidade concreta dessas indústrias. Um fator muito importante de alerta e muitas vezes desconsiderado é a denúncia feita pelos trabalhadores ou seus representantes e negligenciados pelas gestões das empresas e até mesmo pelos órgãos regulamentadores. Wisner (1988) ao fazer uma análise dos grandes acidentes da década de 1980, aponta como esse foi um fator comum em vários desses eventos. É importante observar que acidentes ampliados continuaram nos anos seguintes e até os dias de hoje. Em 2005 ocorreu um acidente na refinaria norte-americana, Texas City da British Petroleum – BP. A investigação desse acidente apontou como causa básica a falta de pessoal, algo raro nesses processos de investigação. Para Ferreira (2020), a falta de operadores compromete a segurança das refinarias uma vez que, o trabalho dos operadores é “perigoso, complexo, contínuo e coletivo”, além disso, essas características se combinam.

Deste modo, a disputa dos operadores sobre o número de postos de trabalho ocorre ao redor do mundo, chegando a provocar greves. Em 2015, nos Estados Unidos, ocorreu uma greve considerada a maior desde os anos 1980, sendo a contratação de operadores um dos pontos de pauta. Também há referências de disputas assim na Europa e Canadá. Outro ponto de elevada importância é que o efeito da redução do efetivo de operadores poderá demorar algum tempo para se manifestar, visto que na Texas City a redução ocorreu em 1999 e o acidente em 2005. Aliás, esse é um dos motivos pelos quais as empresas e os órgãos tendem a não oficializar a falta de efetivo como causa básica de acidentes. No Brasil, também já ocorreram acidentes ampliados, como o afundamento da P-36, vazamento de petróleo na baía de Guanabara, vazamento de petróleo no Paraná, todos após uma década de redução contínua de efetivo na Petrobrás (FERREIRA, 2020).

Segundo Dias et al. (2016), a indústria do petróleo possui características que podem levar ao adoecimento dos trabalhadores. Alguns fatores foram elencados como principais, sendo trabalho em turnos, riscos de acidentes, regime de embarque. O sentimento de insegurança relacionados à incêndios e explosões é muito presente.

No Brasil, as principais normas que balizam a atividade são as normas regulamentadoras. As normas regulamentadoras foram criadas em 1978 com o objetivo de estabelecer obrigações, direitos e deveres aos atores no mundo do trabalho, visando promover o trabalho com segurança e a preservação da saúde dos trabalhadores. Elas possuem força de lei, pois complementam a legislação vigente, desde a constituição federal até a legislação trabalhista (BRASIL, 2022).

Algumas normas sofreram revisões periódicas, entretanto, outras permaneceram longos períodos sem revisão, como a NR-20 – Saúde e Segurança no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis, cuja publicação foi em 1978 e a primeira revisão em 2012. Em 2002, o Brasil aderiu a convenção 174 e sua complementação, recomendação 181 da Organização Internacional do Trabalho – OIT, que trata de acidentes industriais maiores (ou ampliados). A revisão de 2012 na NR-20 trouxe muitos elementos constantes nessa convenção e recomendação (BRASIL, 2022).

Nessa revisão publicada em 2012, a norma trouxe a necessidade de a empresa dimensionar o efetivo de operação, apresentado no item 20.9.3 da versão vigente da norma.

“20.9.3 Na operação com inflamáveis e líquidos combustíveis, em instalações de processo contínuo de produção e de Classe III, o empregador deve dimensionar o efetivo de trabalhadores suficiente para a realização das tarefas operacionais com segurança.

20.9.3.1 Os critérios e parâmetros definidos pelo empregador para o dimensionamento do efetivo de trabalhadores devem estar documentados (BRASIL, 2022, p. 7).”

Se por um lado a NR-20 exige o dimensionamento do efetivo de operação para executar as tarefas com segurança, por outro lado a ergonomia também deve ser observada, visando promover o trabalho adequado e eficiente. No Brasil, a ergonomia é abordada na legislação com viés principal de promoção da saúde e segurança dos trabalhadores, está regulamentada na Norma Regulamentadora 17 Na versão atual, a norma apresenta como objetivo:

[...] estabelecer as diretrizes e os requisitos que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar conforto, segurança, saúde e desempenho eficiente no trabalho (BRASIL, 2022, p. 1).

A NR-17 possui um manual de aplicação. Mesmo ele sendo de 2002 e a norma ter sofrido alterações, o manual é válido e traz importantes esclarecimentos para a correta aplicação da norma. O manual exorta a importância da participação do trabalhador na organização do trabalho, para além disso, o manual destaca que, sendo a organização do

trabalho um fator patogênico, não pode ficar apenas sob guarda da empresa. É importante observar que esta NR já define como um dos seus objetivos o desempenho eficiente do trabalho, entretanto, o manual de aplicação define o “desempenho eficiente” além dos resultados produtivos do trabalho, sendo necessário que não ocorra a incapacitação desse trabalhador, temporária ou permanente, ou seja, a saúde seja conservada (BRASIL, 2022).

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A partir de um estudo de caso, a presente pesquisa buscou analisar a importância da participação dos trabalhadores no processo de organização e método em uma planta petroquímica da região Sul do Brasil para dimensionar o efetivo da função operador.

A empresa é classificada pela NR-20 como instalação de processo contínuo, classe III, atua no ramo petroquímico, produzindo, refinando e armazenando produtos líquidos e gases, inflamáveis e/ou tóxicos. Além disso, utiliza caldeiras, utilizando vapor de água à alta pressão e temperatura que também representam riscos operacionais.

A empresa está em operação desde o final dos anos 1960. Sofreu ampliações, modificações nas plantas originais, atualização tecnológica, adequações para mudança de matéria prima, mesmo assim, algumas unidades ainda demandam muita atuação no campo.

Segundo Gil (2021), em geral os estudos de caso são qualitativos, com investigação empírica, contemporâneo e analisado no seu contexto, sendo bastante flexível. A coleta de dados nesse estudo foi realizada a partir das observações com os trabalhadores, observações durante a aplicação do estudo da empresa e documentações disponíveis. Deste modo, essa pesquisa possui natureza qualitativa, uma vez que os dados e resultados não possuem meios de quantificação.

Em razão desta pesquisa analisar um caso específico e apresentar uma abordagem alternativa, de acordo com Gil (2021) é classificada como uma pesquisa aplicada. Além disso, é uma pesquisa exploratória pois, busca trazer explicitar a problemática com possibilidade de construir hipóteses. Pesquisas com essas características possuem uma execução bastante flexível.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para atender a NR-20 no item que determina o dimensionamento do efetivo de operação de uma indústria petroquímica, Classe III com operação contínua, localizada da região do Sul do Brasil desenvolveu um estudo fundamentado na Organização e Método. Nesse estudo, a empresa fez um levantamento das atividades desenvolvidas pela equipe de operação, com base nos procedimentos e padrões internos existentes. Eles foram classificados em duas categorias principais: procedimentos de rotina e procedimentos de emergência.

Esses procedimentos foram discriminados em tarefas e tabulados em fichas de medições, as quais foram utilizadas para medir o tempo de execução de cada tarefa. Após, com base nos tempos despendidos para execução das tarefas, cada posto de trabalho foi dimensionado admitindo uma taxa de ocupação de 80% do trabalhador responsável pelo posto. Os outros 20% seriam disponibilizados para as necessidades fisiológicas, alimentação etc. Cabe destacar que, mesmo nesses 20% o operador está plenamente à disposição para execução de suas tarefas uma vez que precisa estar sempre a postos caso ocorra alguma emergência.

## **Descrição do Processo Produtivo e da Função Operação**

Primeiramente, é necessário aprofundar a função do operador de planta petroquímica para compreender a natureza do trabalho. As plantas petroquímicas de funcionamento contínuo são indústrias destinadas à exploração e refinação de petróleo, transformações petroquímicas, com períodos de funcionamento contínuo em média de 5 anos, denominados campanha. Ao final da campanha ocorre uma parada de manutenção, na qual a planta é parada, removido todos os produtos e energias nela contida, permitindo a execução da manutenção, inspeção dos equipamentos.

Nessa indústria, um grande volume de líquidos e gases, inflamáveis, tóxicos, circulam por equipamentos à altas temperaturas e pressões. O controle das variáveis, vazão, temperatura e pressão em cada etapa do processo permite as transformações físicas e químicas necessárias para a especificação dos produtos. Além disso, é necessário manter essas variáveis em níveis controlados para manter a segurança da planta. Vazamentos, incêndios, explosões, denominados sinistros, são eventos indesejados que podem atingir a força de trabalho, o meio ambiente e as comunidades no entorno das instalações. Além do prejuízo financeiro, sérios danos podem ser causados por esses eventos.

Quando ocorre um sinistro, é necessária a atuação da brigada de incêndio que tem a função de debelá-los. A brigada de incêndio dessas plantas é composta por equipe especializada que coordenam o combate, e por demais empregados da empresa, na grande maioria, os próprios operadores das plantas.

Durante a campanha, a tarefa da operação é manter a planta funcionando corretamente e garantindo a especificação dos produtos. As atividades executadas para tal são denominadas Tarefas de Rotina. Entretanto, poderão ocorrer situações nas quais a planta possa ser levada ao descontrole, e deste modo, a tarefa da operação é levar a planta novamente à condição de controle ou então à parada não programada da planta. As atividades executadas para tal são as Atividades de Emergência.

Devido aos altos riscos envolvidos, esse tipo de indústria possui sistemas de segurança instrumentados, os quais possuem atuação automatizada buscando levar as plantas para a condição de segurança que é a parada da planta. Além disso, existem



diversos procedimentos prevendo cenários de emergência, com as ações mínimas necessárias, também com o objetivo de levar as plantas à parada segura.

Esses procedimentos também fazem parte do arcabouço de legislação e regulamentação aplicadas a esse ramo da indústria. É importante destacar que, quando a planta está em emergência, busca-se sanar a emergência no menor tempo possível evitando a ampliação do evento. As emergências operacionais podem ser restritas a uma unidade da planta ou podem ocorrer em mais de uma unidade simultaneamente, ou até mesmo, na planta inteira. Além disso, podem ser acompanhadas de sinistros. Eventos assim podem não ser raros.

Com base na descrição da função, constatou-se que a operação tem as seguintes funções: efetuar as atividades de rotina, efetuar as atividades para contornar descontroles ou ainda levar a planta à parada segura, combater sinistros. Tanto as atividades de rotina quanto de emergência possuem controles automatizados supervisionados pela operação.

A operação é dividida em Operadores de Campo e de Painel. Os operadores de campo realizam suas atividades diretamente na planta industrial, deslocando-se pela unidade, sujeitos às intempéries e aos agentes físicos e químicos decorrentes do processo produtivo. As atividades desenvolvidas possuem exigências físicas e cognitivas.

Os operadores de painel exercem suas atividades em locais mais afastados das unidades, em geral em centros integrados de controle. Possuem a visão global da unidade, acompanhando o processo como um todo e responsáveis diretos pela especificação dos produtos. As variáveis que estão fora dos parâmetros desejados produzem alarmes sonoros e visuais e que exigem a atuação do operador. Em caso de emergência operacional, poderá ocorrer uma avalanche de alarmes em curto espaço de tempo, exigindo atuação rápida para perceber e decodificar os acontecimentos e assim poder tomar a ação correta. Essa função exige grande esforço cognitivo. O regime de trabalho é o turno ininterrupto de revezamento.

## **Estudo de Dimensionamento de Efetivo**

O método desenvolvido pela empresa possui duas abordagens principais: a atuação da operação nas situações de rotina e de emergência. Conforme explicado anteriormente, a operação também atua em casos de sinistro, sendo os principais componentes da brigada de incêndio, no entanto essa atribuição não foi considerada no estudo. O levantamento das métricas de rotina tiveram metodologias distintas para os postos de trabalho de campo e de painel.

Para o posto de trabalho do campo, o estudo baseou-se na medição de atividades de rotina. Algumas premissas foram assumidas, como por exemplo, o estudo não considerou todas as rotinas executadas pela operação, algumas rotinas com frequência consideradas baixa não foram contabilizadas. Também não considerou os treinamentos, mesmo os legais

que devem ser executados pelos funcionários durante a jornada de trabalho. As rotinas que foram consideradas, a empresa designou gestores para formatar as fichas de medição, com base no trabalho prescrito. Essas atividades foram executadas pelos trabalhadores, o tempo para a execução de cada passo foi medido e após esses dados receberam tratamento. Todas as medições foram executadas pela supervisão com cronômetros.

Para o posto de trabalho do painel foi apenas efetuado um cálculo com base na taxa de alarmes da jornada e número de malhas de controle que estão sob supervisão do trabalhador. Os resultados das medições foram inseridos em planilhas que efetuaram cálculos para determinar a taxa de ocupação. Foi admitida uma taxa de ocupação máxima de 80% da jornada. Várias atividades foram redistribuídas visando alcançar essa taxa de ocupação e como resultado, postos de trabalho foram eliminados.

Os cenários de emergência foram medidos tanto para os postos do campo quanto do painel. Entretanto, os resultados das medições foram alcançados a partir de simulações da execução das ações ou ainda de estimativas de tempo. Da mesma forma, as fichas de medição foram tabuladas com base nas ações prescritas, organizadas pelos gestores. Os resultados também foram inseridos em planilhas para determinar o número mínimo para enfrentamento às emergências operacionais. Em unidades que o número de emergência foi menor que o número de rotina, a empresa determinou que, suprimindo algumas atividades de rotina, poder-se-ia operar em determinados momentos apenas com o número de emergência.

Esse estudo, sem a contribuição direta dos trabalhadores que realizam a atividade, foi apresentado à força de trabalho, após sua conclusão, sem nenhuma possibilidade de revisão a partir das observações dos trabalhadores. A empresa alegou que, além da NR-20, ela atendeu a NR-17, ao considerar, na distribuição das medições, trabalhadores de diferentes idades, sexo, condições ambientais, turno diurno ou noturno, conforme o item 17.6.2 da versão vigente à época do estudo.

A visão final dos trabalhadores e trabalhadoras impactados foi que ele não atendeu a NR-20, pois as conclusões do estudo levaram à redução dos postos de trabalho e em consequência da capacidade de resposta da equipe de operação às emergências. Também não atendeu a NR-17, pois a redução de postos de trabalho aumentou a carga de trabalho nos postos restantes, além de não ter considerado diversas atividades executadas que se sobrepõem à outras atividades, como por exemplo os treinamentos e capacitações.

Além disso, algumas premissas desse estudo causaram impacto na autoestima dos trabalhadores, reduzindo a importância de ações executadas pelas equipes. Uma dessas premissas é que a planta é projetada para parar sozinha, sendo assim, a parada independe da ação da operação e sua tarefa é assistir esse processo. Entretanto, a visão do profissional sobre isso é oposta. O histórico de parada das plantas demonstra que cada evento tem uma particularidade, sendo necessária a atuação da equipe para desenvolver a parada em segurança.

Existe outra contradição nessa premissa, uma vez que os profissionais são treinados para buscar contornar a emergência, evitando a parada. Evitar a parada da planta, além de afastar o prejuízo financeiro para a empresa, contribui para a segurança da planta. Paradas e partidas frequentes aumentam a probabilidade de erros, defeitos e danos aos equipamentos. Outro fator importante, muitas vezes, ao contornar a emergência operacional numa unidade, evita-se a propagação da emergência para outras unidades. O controle adequado das emergências é o principal fator que dá sentido ao profissional da operação. A implantação, de forma unilateral, pela empresa gerou reação dos trabalhadores, que fizeram greves, direito de recusa coletivo, direito de recusa para composição da brigada de emergência e disputas judiciais.

## **Abordagem Ergonômica**

O estudo elaborado pela empresa foi executado completamente a partir das tarefas descritas pelo empregador. A empresa usou o Manual da Aplicação da NR-17 como referência, no entanto desconsiderou todas as orientações de participação e percepção dos trabalhadores sobre o próprio trabalho. Toda a seleção das atividades a serem medidas e a elaboração das fichas de medição não levaram em consideração o trabalho efetivamente realizado, denominado de atividade. Conforme ilustrado na Figura 1, as tarefas são apenas um elemento a ser considerado. Os trabalhadores foram apenas objeto do estudo. Em nenhum momento, durante toda a elaboração e aplicação do estudo, as observações dos trabalhadores foram consideradas.

Apesar de aparentemente o estudo ter sido elaborado para atender a NR-20, observa-se que de fato ele teve mais a intenção de reorganizar o trabalho, buscando dar subsídios para que redimensionamento do efetivo pudesse ser considerada segura. Após a realização do estudo, o novo número de postos de trabalho foi aplicado pela empresa, menor que o anteriormente praticado, de forma unilateral, e sob resistência dos trabalhadores, que efetuaram greve, direito de recusa coletivo e direito de recusa de compor a brigada de emergência e, ações judiciais coletivas.

Para dirimir esse impasse, a solução adequada seria realizar a organização do trabalho a partir da abordagem ergonômica. A AET é a ferramenta que pode conciliar essas diferentes visões e objetivos, pois possui a característica de ter o olhar global sobre o trabalho, considerando todas as dimensões e os atores envolvidos, conforme ilustrado na Figura 2.

Para aplicar a AET existem diversas metodologias, sendo aqui sugerida e considerada a mais adequada a ergonomia participativa. Deste modo, seriam feitas negociações prévias entre os envolvidos, idealmente com a participação dos representantes dos trabalhadores, Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) e outras que forem julgadas necessárias.

A primeira etapa na aplicação da AET é a Análise da Demanda. Aqui temos os conflitos no estudo da empresa: não consideração das demandas da brigada de emergência, dos treinamentos e capacitações, das demandas necessárias para, prioritariamente, contornar as emergências operacionais, das capacitações na execução das atividades de rotina, dentre outros fatores desconsiderados ou subestimados pelos gestores. Basicamente, nessa etapa poderão ser definidas as premissas do estudo.

A segunda etapa é a Análise da Tarefa. Aqui os trabalhadores podem contribuir na elaboração das fichas de medição, caso a medida do tempo seja parte do método, com base no que é executado realmente, avaliação dos possíveis imprevistos, tomadas de decisão ou outras considerações de acordo a evolução do estudo.

A terceira etapa é a Análise da Atividade. Essa etapa é uma das mais abrangentes pois aqui a experiência, o comportamento dos trabalhadores e sua visão sobre o trabalho são analisadas. Elas são resultado de fatores individuais, como idade, sexo, formação, dentre outros e fatores externos como o ambiente do trabalho, a organização, dentre outros. Nessa etapa a visão dos trabalhadores poderá trazer elementos sobre o ambiente de trabalho, sobre a organização, sobre a formação. Apontar as atividades que necessitam de mais de uma pessoa para executar, considerar a participação do operador de painel para o desenvolvimento das atividades no campo, avaliação carga cognitiva, avaliação dos cenários de emergência simultâneos.

A quarta etapa seria o Diagnóstico: Após fazer todo o levantamento, com base nos diferentes olhares, essas informações deverão ser contextualizadas e comparadas com os objetivos dos diversos atores. Nessa etapa, no referido estudo, seria avaliada a taxa de ocupação dos postos de trabalho. A participação de todos os atores nessa etapa poderá alterar a visão, por exemplo, sobre prioridades nas ações ergonômicas, organização do trabalho, impactos na saúde e segurança dos trabalhadores e das instalações.

A quinta etapa são as Recomendações Ergonômicas: Nessa etapa, os trabalhadores poderão contribuir ativamente na busca de soluções para as questões diagnosticadas. Reorganização dos postos de trabalho, hierarquização e redistribuição de tarefas, criação ou supressão de postos de trabalho. Evidentemente, nessa etapa exigirá muita negociação pois a definição das ações e suas prioridades ações, poderão gerar muitos conflitos de interesse. Soluções tecnológicas, além das de organização do trabalho também poderão ser apontadas.

É preciso considerar a AET como um sistema de gestão, que precisa ser retroalimentado e revisado, mantendo-se atualizado e melhorado. Soluções implementadas poderão não ter o efeito ou a eficácia desejada, ou pior, gerar efeitos indesejados, por isso precisam ser constantemente reavaliados. Entretanto, a metodologia participativa deverá ser permanente, sob o risco de novamente haver afastamento do planejado e do executado.

Para a aplicação da AET com metodologia participativa, sugere-se a criação de uma coordenação multidisciplinar, com representação dos trabalhadores, o sindicato. Conforme

lida (2005), é preciso a atuação de um ergonomista de fora da organização, para conduzir a aplicação dessa metodologia, atuando como mediador e propositor de soluções. A partir das diversas etapas de retroalimentação, análise e implementação das modificações, nesse ciclo de gestão, os membros da organização poderão adquirir os conhecimentos e práticas necessárias para alcançar a autogestão. Importante sempre manter a representatividade da coordenação para abranger os diversos pontos de vista.

## CONCLUSÕES

A NR 20 determina que as empresas com operação de inflamáveis em processo contínuo, classe III, determine critérios para o dimensionamento do efetivo de operação para a operação segura da planta. Sob a justificativa de dimensionar o efetivo para atender a NR-20, uma empresa petroquímica da região Sul do Brasil efetuou um estudo de organização e método para a equipe de operação.

Contudo, a forma com que a empresa elaborou e aplicou gerou conflitos com os trabalhadores pois, mesmo alegando atender a NR 17, na prática isso não foi observado pelo ponto de vista dos trabalhadores. Greves, direitos de recusa e ações judiciais foram a forma de reação por considerarem que o resultado do estudo aumentou a carga de trabalho e a insegurança das operações.

Após analisar a bibliografia sobre ergonomia e a organização do trabalho, pôde-se observar que os diversos autores consultados consideram a participação dos trabalhadores como essencial para a efetividade da reorganização do trabalho, não só do ponto de vista da saúde e segurança, mas também da produtividade. Efetuar uma reorganização apenas sobre as tarefas prescritas pode ter efeitos indesejados e até mesmo, opostos aos almejados.

Assim, o presente trabalho buscou discutir a importância da participação dos trabalhadores nesses estudos de organização e método e apresentou como ferramenta a análise ergonômica do trabalho com metodologia participativa para refazer o estudo de organização e método da empresa, com a efetiva participação dos trabalhadores em todas as etapas.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR-6022**: informação e documentação: artigo em publicação periódica científica impressa.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. Governo Federal. **NR 20: Segurança e saúde no trabalho com inflamáveis e combustíveis**. 2022. 39 p. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-20-atualizada-2022.pdf/view>. Acesso em: 25 abr. 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. Governo Federal. **NR 17: Ergonomia**. 2022. 22 p. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/acao-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-17-atualizada-2022.pdf/view>. Acesso em: 25 abr. 2023.

DIAS, F. M. *et al.*. **O estresse ocupacional e a síndrome do esgotamento profissional (burnout) em trabalhadores da indústria do petróleo**: uma revisão sistemática. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, 2016, Volume 41. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbso/a/FqsR6SVbxCbB6PCbghTsYDC/?lang=pt>. Acesso em: 14 maio.2023.

FALZON, Pierre. **Ergonomia**. São Paulo: Blücher, 2007. 664 p.

FERREIRA, Leda Leal. **Dois estudos sobre o trabalho dos petroleiros**. 1996 Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prod/a/lyd8MGmjgJ3wYM6RVnkrh5xC/?lang=pt>. Acesso em: 28 abr.2023

FERREIRA, Leda Leal. **Falta de efetivos e insegurança em refinarias de petróleo**. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, 2020, Volume 45. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbso/a/xx9tKZs84WH76Nwymztcnwh/?lang=pt> Acesso em: 07 maio 2023.

GIL, Antônio Carlos. **Como fazer pesquisa qualitativa**. São Paulo: Atlas, 2021

GUÉRIN, F. *et al.* **Compreender o trabalho para transformá-lo**: a prática da ergonomia. São Paulo: Blücher, 2001. 224 p.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Blücher, 2005.

WISNER, Alain. **A inteligência no trabalho**. São Paulo: Fundacentro/Ssst/Mtb, 1988. 190 p.