



DESARROLLO DE HABILIDADES Y PRODUCTIVIDAD DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL EN INDUSTRIAS DE ALTO RIESGO

Francisco Duarte: fjcduarte@gmail.com; PEP/COPPE/UFRJ

Francisco Lima: frapalima@gmail.com; DEP/UFGM

Marcelle La Guardia: marcelle.laguardia.lara@gmail.com; *Situated* Consultoria e Pesquisa

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo presentar el trabajo realizado para desarrollar Habilidades de interfaz, demandadas por una empresa del sector petroquímico. Antes de bajas tasas de productividad de los equipos de mantenimiento, especialmente en el taller de calderas, un estudiar él era logrado para comprender tú factores relacionado El productividad Es proponer mejoras en la ejecución de las actividades. El diagnóstico realizado se basó en la observaciones sistemáticas realizadas en campo y en autoenfrentamientos con responsables y caldereros y permitió crear las bases para un Modelo de Productividad Sistémica para operaciones desde el mantenimiento.

PALABRAS CLAVE: Mantenimiento Industrial, Seguridad Industrial, Sector Petroquímico.

1. INTRODUCCIÓN

La función de mantenimiento industrial ha sufrido modificaciones e innovaciones en industrias de alto riesgo. En las últimas décadas, esta función ha ganado importancia. estratégico en gestión de compañías. En uno mantenimiento inicialmente correctivo, sucedió para mantenimiento preventivo y predictivo y ahora buscamos una gestión de activos orientada a incrementar la confiabilidad y disponibilidad de equipos e instalaciones. un problema para ser enfrentado, especialmente en estas industrias, está relacionado con la productividad en la ejecución de actividades de mantenimiento.

Las medidas de desempeño realizadas en las empresas resaltan que, a pesar de Ya se han realizado varios esfuerzos, los niveles de productividad siguen siendo bajos y todavía hay muchos cuellos de botella El ser superar en ejecución del servicios. Encuestas hazañas en Diferentes empresas muestran que esta productividad ronda el 40-60%. En empresas en alto riesgo, el grande la pregunta es: como ser ¿Más productivo de forma segura?

Este artículo busca identificar, a partir del análisis del trabajo de calderería en una grande empresa petroquímico, hacia oportunidades para mejora desde el productividad Es, en Especial, hacia Habilidades situado en interfaz entre caldereros Es otros técnico en manutención industrial. Además de comprender y resaltar los factores que impactan la productividad, buscado caracterizar hacia situaciones en interfaz qué ellos pueden guía El capacitación en caldereros Es el desarrollo de habilidades de interfaz.

2. METODOLOGÍA

La metodología utilizada se basó en el análisis ergonómico de la actividad laboral. Es consistió en comentarios de situaciones real en trabajar en campo, asociado El Verbalizaciones y autoconfrontaciones sobre las acciones realizadas y problemas de productividad. encontrado (FALZON, 2007; GUÉRIN et al., 2001). De esta manera buscamos anclar la Diagnóstico y recomendaciones en situaciones cotidianas en el taller de calderería, es decir, en el trabajo. real.

Más específicamente, la opción adoptada fue monitorear las actividades de los responsables y supervisores de distintos tipos de calderería (equipos, tuberías, hornos y tuberías). Esta opción resultó estar en consonancia con los objetivos previstos, tal como se percibió a lo largo de las visitas de campo, cuya función central de los responsables y supervisores es garantizar qué hacia equipos en caldereros puedan ejecutar su Actividades con eficiencia, calidad Es

seguridad. Para afrontar las dificultades y los obstáculos cotidianos, desarrollan estrategias de acción que pasan por anticipaciones, regulaciones y cooperación dentro de un colectivo multifuncional multiempresa. El compromiso de los responsables de esta integración es el motor desde el productividad desde el sala de calderas.

Se realizaron cinco visitas a la unidad productiva, por parte de tres investigadores, en un total de 11 días de Trabajo de campo. Las principales actividades desarrolladas Ellos eran:

- Reunión con El equipo en mantenimiento: definición del enfoque del estudio (unidades en producción actores privilegiados y claves en el proceso);
- Comprensión del proceso desde el mantenimiento Es del contexto;
- Reunión con supervisores Es en cargo desde el calderería;
- Comentarios sistemáticos Es auto confrontaciones de Actividades en calderería;
- Reunión Es validación con en cargo.

3. DIAGNÓSTICO: TÚ FACTORES EN PRODUCTIVIDAD

El Diagnóstico Organizacional que se presenta a continuación reúne los factores que contribuyen para aumentar la productividad desde el sala de calderas en la unidad en producción estudiada. En este tema, estas categorías y ejemplos de cómo cada uno de ellos impacta la productividad. Están divididos en:

- **Factores en aumentar desde el productividad:** como el trabajar en "conductor" de los responsables y los dispositivos ya creados por los equipos que optimizan o facilitan la ejecución de tareas. Es lo que puede ser mejorado o ampliado a otras áreas.
- **Factores que reducen la productividad:** como la baja retroalimentación de información. entre el campo y la planificación, los problemas de infraestructura y logística que terminan generando un "trabajo impedido" en el sala de calderas.
- **Las interfaces de la calderería con otros equipos de mantenimiento :** andamio, aisladores, soldadores y sopletes.

3.1. Factores En Aumentar Desde El Productividad

3.1.1. A proactividad del supervisores Es en cargo: Anticipación, Integración, Regulación Es Cooperación

Tú supervisores Es en cargo ellos pueden ser considerados tú conductores desde el productividad.

Ya sea anticipando lo que es posible predecir, como viajes al campo antes de ejecutar actividades de mantenimiento, ya sea regulando lo que no se puede predecir, como la búsqueda mediante máquinas de carga y otros equipos necesarios no previstos en el cronograma. Además, optimizan tanto el uso de los recursos técnicos (equipos, herramientas y camiones) y recursos humanos (soldadores, mecánicos de válvulas, sopletes). Características sorprendentes de esta actividad ellos son:

- Planificación de recursos humanos y materiales : un ejemplo de esta planificación va a ser campo antes desde el escenario en ejecución para predecir oh qué será logrado, cual materiales necesitará Es cuántos gente (hora hombre) necesitará ser asignado para cada escenario (fabricación, sustitución de secciones, etc.). Esta planificación puede incluso resultar en modificaciones desde el tarea.
- Regulación de la demanda de esfuerzo físico de la actividad : el trabajo de calderería requiere importantes esfuerzos físicos, que exigen un rediseño de las condiciones de trabajo. Para compensar la alta carga de trabajo, en las condiciones actuales, los responsables buscan aumentar el personal para algunas tareas o asignar herramientas que permitan realizar las tareas Actividades con menor desgaste físico.
- Jerarquización de Prioridades en el Campo : durante la ejecución de las actividades, nuevas demandas que deben priorizarse para su ejecución. Hay casos en los que el Los caldereros sólo se dan cuenta de la necesidad de aumentar el tamaño de una sección de tubería cambiarse cuando ya hayan iniciado la tarea planificada. La evaluación realizada por los responsables y supervisores en priorización el toma en cuenta oh riesgo desde el situación, El disponibilidad en materiales, equipo Es mano de construcciones.
- Gestión del equipo para no quedarse sin actividad : además de priorizar actividades, incluso cuando se solicitan recursos técnicos y humanos de su equipo (la prioridad es actividades con mayor impacto en la producción), los responsables también trabajan para garantizar que El equipo no se queda inactivo. El equipo se queda constantemente sin actividades por la dificultad liberación del Permiso de Trabajo (PT) realizada por la operación, especialmente de lo que no está programado para el día, o porque no hay actividades “rápidas” planeadas, es decir aquellos qué demanda menos hombre/hora Es interfaces.

3.1.2. Proyecto en Dispositivos en Apoyo El Actividad

Algunos dispositivos, como plataformas móviles, ellos eran mencionados. Es otro bosquejado por el calderero puntería mejores condiciones en trabajar. Es aumentar desde el productividad. En una de las declaraciones, la plataforma que se ubica en la externa (carrete) de los intercambiadores de calor, lo que reduce la dependencia del equipo de la sala de calderas. en relación con el equipo de andamios. Esta plataforma móvil sustituye al andamio y puede ser movidos por los mantenedores del taller de calderas. En varias partes de la fábrica, la existencia de estos dispositivos representarían un menor dependencia en otros equipos.

3.2. Factores en Reducción desde el Productividad

3.2.1. Planificación, Cronograma Es Operación

A pesar de las reuniones quincenales de programación y de la preparación diaria (todas las tardes) de la Programa del Día Siguiendo (PDS), puede ser decir que existe un bajo comentario entre lo que realmente sucede en el campo y la planificación, programación y la operación misma. A la distancia entre el campo, la programación y la planificación genera problemas como: (i) no hay programación en el PDS de actividades que continúen lo que estaban haciendo ese día anterior; (ii) asignación de recursos distintos a los solicitados; (iii) la no asignación de recursos a determinada actividad. Es que debería ser en el PD en otras compañías. Eso bajo comentario en información lo hace con que tú en cargo tener dificultad en ver las actividades futuras, incluso en términos generales. También afecta la visualización. Para el cronograma Es planificación del que es sucediendo a diario. Además en traer impedimentos a la productividad, esto hace que sea difícil y, en algunos casos, inviable optimizar recursos técnicos y humanos en actividades.

3.2.2. Indisponibilidad en Equipo en Apoyo

Alguno equipo en apoyo presente problemas en relación El cantidad Disponibles y especificaciones. Como ejemplo del primer caso, hay actividades que requieren equipo que ni alguna vez ellos son posible en ser planificado, como ocurre con oh camión de vacío. Si el punto de la tubería está bajo, entonces el drenaje no está completo y es posible anticipar la demanda del camión. Sin embargo, hay situaciones que son difíciles de predecir si el líquido en el interior del equipo ir ser viscoso o si él puede haber una deficiencia del

equipo internamente. A bajo disponibilidad de estos camiones Es El prioridad para Actividades con mayor impacto en la producción termina provocando retrasos.

3.2.3. Indisponibilidad en Materiales en el Depósito

Los encargados reportan que solicitan material con frecuencia y el almacén dice lo tienen, pero cuando llegan allí, físicamente no existe. La alternativa encontrada por los responsables es la almacenamiento en “camiones” y casas de apoyo durante todo el proceso. Baja informatización del el control de piezas es un punto importante El ser explorado.

3.2.4. Estampación Es Problemas en Logística

A tienda de herramientas también presenta problemas en relación El cantidad Es calidad. En algunos casos aparecieron grietas que obligaron a interrumpir la ejecución. El fin de localizar y busca otro herramienta.

A logística, en eso caso, Es uno integrador en recursos técnico disponible Es necesario para realizar las tareas. Está relacionado con la movilidad y la agilidad para buscar los recursos necesarios para realizar las tareas. Las casas de apoyo se han convertido en un recurso importante para el almacenamiento práctico de materiales, especialmente en casos de urgencia. De esta manera, la disposición, ampliación e integración de viviendas de apoyo de diferentes áreas pueden ser puntos de mejora para El productividad.

3.2.5. Problemas en Infraestructura

Otro punto importante se refiere a la infraestructura de soporte. Hay pocos puntos de agua, haciendo con qué hacia equipos tener qué recargar su botellas térmico en ubicaciones distante Es tú baños también ellos son pocos Es demanda largo desplazamientos. oh restaurante Es identificado como una barrera a la productividad, con dificultades de transporte y el tamaño depone en cola los temas en los que se debe trabajar. Se observaron situaciones en las que cada cola tenía hasta 50 gente esperando sin protección contra el sol. Aunque estas colas ya han estado más grande, todavía representar un problema qué requiere atención constante.

4. INTERFACES DESDE EL CALDERA

Oh diagnóstico logrado permitido elevar Actividades en bajo complejidad en ejecución Es qué ellos son posible en ser llevado a cabo por el caldereros, oh qué él era validado con

tú propio en cargo Es expertos área. oh capacitación en estos Actividades Es oh estudio de lugares donde podrían llevarse a cabo, por ejemplo, excepto aquellos con alta riesgo de la planta, avances hacia el aumento de la productividad y la reducción de la variabilidad que, incluso con una programación y planificación más adherentes, no están exentas de ocurrir en la línea de frente de mantenimiento.

Las interfaces que se producen entre los caldereros y otras funciones se pueden dividir en dos tipos: hacia externo con otros compañías Es hacia interno El propio empresa. será resaltado hacia interfaces más frecuente Es qué ellos pueden ser incluido en planes en desarrollo en habilidades de interfaz en sala de calderas:

- Interfaces externo: aislamiento Es andamio;
- Interfaces interno: soldador, mecánico Es soplete.

4.1. Interfaces Externo

Hacia interfaces con oh aislamiento suceder antes en cierto Actividades desde el caldera, este Es, en retiro del aislamiento para El ejecución desde el tarea. A eliminación en El aislamiento de silicatos y placas lisas es un ejemplo de actividad que podría llevarse a cabo mediante caldereros, después capacitación, además en designado justo para tareas en líneas en bajo riesgo, ser identificados conjuntamente por las empresas de operación y mantenimiento involucradas. oh El aislamiento de cartón ondulado, a su vez, tiene una eliminación más compleja, que requiere la Desarrollar una mayor capacidad de precisión, que se desarrolla a través de la repetición. a lo largo del tiempo. Es importante resaltar que las situaciones de aislamiento que es posible integrar El capacitación desde el sala de calderas cubrir justo El retiro Es No El Instalación de material.

las interfaces con oh lata de andamio suceden tantas cosas más pronto que durante un tarea. En algunos puntos, el andamio ya debe estar montado para poder iniciar la ejecución. Ellos existen situaciones en que el caldereros y el soldador de equipo solamente puede acceder a las tuberías después de que se haya ensamblado el andamio y debe esperar para comenarla tarea. El montaje de andamios de baja complejidad, como es el caso de las cabinas en alturas bajas, es un ejemplo de una posible tarea de ejecución por caldereros. Hay otros casos en qué El interfaz Sucede durante El tarea, o es, cuando necesidad desde el Quitar/mover cualquier parte del andamio, como tablonas, refuerzos, etc. Pequeño cambios con bajo impacto estructural en andamio, como movimiento de

tableros Es barras qué ellos son previniendo El actividad, también podría ser llevado a cabo por caldereros, evitando esperar Para el equipo de andamio.

4.2. Interfaces Interno

Ellos eran identificado situaciones en qué hacia Actividades en bajo complejidad del Se pueden incorporar soldadores y sopletes a la formación de caldereros. la soldadura con electrodo, por ejemplo, es más fácil de realizar e incluye puentado, soldadura placas, soportes y pequeñas estructuras, que podrían incluirse en un plan de desarrollo en Habilidades. A soldar con argón, por otro lado, requiere más grande experiencia Es desarrollo de habilidades muy especializadas, que sólo es posible con la repetición más frecuentemente de esta tarea. Es posible que los caldereros no alcancen el mismo nivel de precisión de soldadores, ya que esporádicamente realizan la actividad con argón, haciendo inviable su incorporación en el plan para formación de sala de calderas.

La actividad del portador de la antorcha, a su vez, se ha ido incorporando cada vez más a la del brasero. Algunos son de baja complejidad, como el calentamiento de la pieza y algunos cortes. (de chapa, tubo, barra roscada, etc.) y puede estar capacitado para realizar la ejecución también por caldereros. Los ejemplos planteados son calentar y cortar piezas con uso de un soplete con una mezcla de oxiacetileno. Por el contrario, los recortes que requieren más grande precisión, como Aquellos Próximo El equipo en alto riesgo, necesidad desde el repetitividad a lo largo del tiempo para desarrollar esta habilidad práctica. Y por eso qué Se debe rescatar la experiencia de los portadores de la antorcha para definir lo que es posible entrar en el plan de formación del taller de calderería y qué se debe restringir, es decir, excluir Actividades en ubicaciones/equipo en alto peligrosidad o determinando oh tiempo Mínimo en experiencia para desarrollo de esta precisión.

5. DISCUSIÓN: ELEMENTOS DE UN MODELO SISTÉMICO DE PRODUCTIVIDAD

Un aspecto siempre presente en las discusiones sobre la productividad de mantenimiento en el industrias en alto riesgo Es El seguridad de instalaciones Es del trabajar (DANIELLO; SIMARD; BOISSIERES, 2010). oh meta desde el productividad es ante la realización de actividades con seguridad. El derecho de negativa se considera un necesidad rostro hacia infortunios de situaciones. En el sin embargo, un montón de veces, medidas en

La seguridad puede tener importantes repercusiones en la productividad, sin debate. acerca de las reglas se llevan a cabo en el interior del colectivo de trabajo (LIMA, 2015).

En la unidad productiva estudiada se mencionaron varios ejemplos de prohibiciones. (bicicletas, uso de cables en cabinas) y desviaciones de función que pueden considerarse dificultades para aumentar la productividad relacionadas con la cultura de seguridad existente, pero que no afectan a la seguridad. Según OGP (*Oil&GasProducers*), acciones como estos ellos son considerado pertenencia El uno cultura en seguridad patológico, típico de organizaciones en las que los análisis de accidentes apuntan, esencialmente, a buscar culpables para aquellos eventos Es crear normas Es estándares frente a esencialmente para uno control en comportamientos de operadores.

El reto actual de estas empresas es evolucionar hacia Culturas de Seguridad Proactiva y Divulgadora, en la que las medidas de seguridad se basan en el diálogo y mejora continua de las instalaciones con la reducción del silencio organizacional (LLORY; MONTMAYEUL, 2014). Tasas bajas de utilización de manos en Los trabajos de mantenimiento, representado por esperar para ejecución, ellos pueden significar aumenta en *reserva* en mantenimiento Es reducción de seguridad del proceso.

La situación de la calderería en términos de productividad es común a las empresas que operan en mantenimiento en la industria de procesos continuos y de alto riesgo. En este sector, las tasas de El aprovechamiento de horas hombre (Hh) ronda el 50%, lo que indica la posibilidad de obtener aumentos de productividad y mayor seguridad del proceso. Nuestro análisis muestra que Estos indicadores resultan de una multiplicidad de factores, internos y externos a las empresas. en mantenimiento, que convertirse El productividad uno efecto sistémico.

Partida del día El día del mantenedores, él era posible identificar tú factores que influencia negativo o afirmativamente El productividad, llegando, entonces, El rampa arriba uno *Modelo de Productividad Sistémica* , cuyos principales elementos se presentan a continuación. A La acción, en términos de productividad, debe considerar estos diferentes elementos. Acciones específicasellos pueden No tener oh impacto esperado, teniendo en Vista oh Peso predominante de misceláneas interfaces identificado en el eficiencia de Actividades ubicaciones.

Así, tú principal elementos del modelo propuesto ellos son:

(i) El debate actual entre diferentes lógicas : predictiva, preventiva o correctivo se organiza según diferentes lógicas que coexisten con otras lógicas en un organización: calidad, seguridad, producción, costos Es ambiente. Crear conceptos genéricos

ya que el “mantenimiento productivo total” no elimina los conflictos entre estas diferentes lógicas, convirtiéndose necesario hacer constantes *compensaciones*, todavía más difícil cuando la seguridad asume la necesaria primacía en las industrias alto riesgo;

(ii) Gestión de la interfaz : el propio servicio de mantenimiento depende de un serie de actividades relacionadas, realizadas antes, durante el mantenimiento y después: detener y bloquear del equipo, liberar desde el PT, planificación en recursos, montaje de andamios, etc. La productividad final depende de la sincronización de todas estas Actividades, qué si organizar por diferentes prioridades;

(iii) Fortalecimiento y mejora de las actividades de planificación: idealmente, el mantenimiento preventivo o profético ocurrir en una más grande Proporción del que el mantenimiento correctivo. A ventaja es que puedes planificar más y mejor las primeras, en lugar de realizar acciones en régimen de emergencia. Sin embargo, todavía existen fallas en la planificación, debido a la pérdida de información proveniente de la ejecución;

(iv) Planificación para imprevistos: aunque se mejore la planificación, no todo él puede ser avanzado en mantenimiento. Algunas necesidades y problemas ellos son percibido sólo al realizar o después de abrir un equipo. Por tanto, es necesario, hacia mismo tiempo en qué si refuerza la planificación, organizar para responder hacia acontecimientos imprevistos que seguirán ocurriendo, en lugar de considerar la diferencia entre lo planeado y lo planeado. ejecutado solo como un “desvío” o un residuo a ser eliminado.

(v) La inteligencia de actividad: la diferencia entre lo que se planifica y lo que se ejecuta no es una simple desviación que se eliminará con el tiempo. Las actividades de mantenimiento contienen una dimensión de imprevisibilidad y exigencia de habilidades por parte de los artistas para afrontar variabilidades y situaciones No conocido, hacia cual hasta mismo artistas intérpretes o ejecutantes experimentado tienen dificultades para predecir, dada la complejidad de la tarea (LEPLAT, 2004). Esto requiere “Inteligencia de actividad”, soluciones prácticas y en tiempo real para resolver problemas. Eventos imprevistos, Dependiendo de también desde la experiencia acumulado por el mantenedores Es Para la supervisión inmediato, que fueron artistas durante años;

(vi) La articulación de diferentes dinámicas temporales: más allá de las actividades directamente involucrado en mantenimiento, una serie en dinámica temporal, definido por muchas diferentes empresas involucradas en las interfaces, dificultan la sincronización necesaria para evitar tiempos perdido durante el mantenimiento. Por lo tanto, la productividad del mantenimiento depende de los estándares. mano de obra referentes El viaje en trabajar (horas extras, romper para almuerzo, entrenamientos

obligatorio, etc.) Es El organización en otros Actividades relacionado (reemplazo en turnos del operadores, disponibilidad en inspectores etc.);

(vii) El papel central de la jerarquía de proximidad (supervisor y supervisor) : dada la características anteriores, la jerarquía de proximidad (supervisores, directivos y equipo) obras de teatro uno papel básico en coordinación, disposición en recursos Es gestión temporal de actividades en interfaz.

Para dar cuenta desde el globalidad de estos factores qué influencia El productividad, Es necesario crear un sistema igualmente amplio y articulado en diferentes niveles, que integre dispositivos y acciones estratégicas hasta acciones operativas del día a día, sin interrupciones. Por eso el Las interfaces demostraron ser un determinante de la eficiencia. Creemos que las recomendaciones para La mejora de la productividad del mantenimiento debe estar respaldada por una acción coordinada desde elementos Este modelo introducido.

No si golosinas aquí en crear más sistemas, reuniones o procedimientos, qué generaría más trabajo para todo el equipo. En cambio, con un carácter más innovador, se puede buscar dotar de nuevos contenidos a los dispositivos y procedimientos organizativos existentes, revitalizándolos Es donación uno dirección qué ser propenso a contribuir, en hecho, para El solución de dificultades encontró. A ventaja Es qué hacia soluciones propuestas puede ser más fácilmente adecuado Es integrado hacia operación a diario desde el empresa. Ellos existen Procedimientos y dispositivos organizacionales (normalmente aquellos para planificación o control).qué ellos pueden ser ineficiente Es consumidores en tiempo. Dar uno nuevo personaje Es guía Elaquellos dispositivos Es una innovación significativa en el mantenimiento. También se evita en la fila del manía de compañías en consultoría qué vender productos, pero No verdadero innovaciones, crear soluciones qué No son adherentes a la realidad del trabajo.

El principio general de construir transformaciones encaminadas a aumentar la productividad. en mantenimiento, consistente con la metodología adoptada en esta investigación, es generar innovaciones en adherencia a las prácticas operativas y la complejidad de las situaciones de trabajo, en base a alguna vez qué posible en soluciones germinal, mejorado Para el reconocimiento Es formalización en un proceso emergente. Esto tiene la ventaja de perpetuar las innovaciones, arraigándolos en tendencias y movimientos existentes, a los que se trata de reconocer y dar apoyo. Independientemente de si la invención es co-construida por investigadores y trabajadores participantes, como es el caso de este proyecto, de experiencias de otras empresas que sirven como *punto de referencia* o en experiencias interno germinal, oh proceso en innovación No si eficaz sin

esta mezcla entre lo nuevo y lo local, es decir, sin una apropiación sistémica local, en permanente construcción, del qué él viene en afuera. Normalmente, ese proceso en La apropiación requiere adaptaciones, o reinenciones parciales, para que la novedad se integre en el practicas ubicaciones.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

- DANIELLOU, F.; SIMARD, M.; BOISSIÈRES, I. **Fatores humanos e organizacionais da segurança industrial: um estado da arte**. 2010. Tradução de ROCHA, R.; LIMA, F.; DUARTE, F. Número 2013-07 dos **Cadernos da Segurança Industrial**, Toulouse, França.
- FALZON, P. **Ergonomia**. São Paulo. Edgard Blucher. 2007.
- GUÉRIN, F. et. al. **Comprender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Edgard Blücher; Fundação Vanzolini, 2001.
- LEPLAT, J. Aspectos da complexidade em ergonomia. In: DANIELLOU, F. (Coord.). **A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2004. p. 57-78.
- LIMA, F. P. A. Paradoxos e contradições do direito de recusa. In: LIMA, F. P. A.; RABELO, L. B. C.; CASTRO, M. L. G. L. **Conectando Saberes: dispositivos sociais de prevenção de acidentes e doenças no trabalho**. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2015. p. 173- 212.
- LLORY, M.; MONTMAYEUL, R. **O acidente e a organização**. Tradução de Marlene M. Z. Vianna. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2014, 192 p. (Série Confiabilidade Humana).