	Padrão Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-096-PT
		Revisão	2.0
	Protocolo de Risco de Metal Líquido	Área	SSO
		Páginas	1 / 8

Resultados Esperados: Execução segura das operações e atividades que envolvam metal líquido tendo como foco o ZERO HARM.

1. OBJETIVO

Estabelecer requisitos mínimos de saúde e segurança para realização de atividades próximos a fornos, Smelters e transporte de metal líquido, por meio do estabelecimento de barreiras e controles de prevenção aos principais riscos da operação: Ventilação e Exaustão de Gases e Particulado, Altas Temperaturas e Metal Líquido.


2. APLICAÇÃO

A todas as unidades de negócios da Nexa Resources para as atividades que envolvam acesso e realização de trabalhos com ou próximos a metal líquido, sejam estes realizados por empregados próprios ou contratados.

3. REFERÊNCIAS

- PD-SUS-SSO-003-PT - Exames para Atividade de Risco Crítico.
- NR 14: Fornos.
- NR 15: Atividades e operações insalubres Anexo 3 – Limites de tolerância para exposição ao calor.
- D.S. N° 024-2016-EM: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, y su modificatoria D.S. N° 023-2017-EM.
- Mine Safety and Health Administration USA - MSHA regulations 30 CFR Part 56.15007 - Protective equipment or clothing for welding, cutting, or working with molten metal.
- Occupational Safety and Health Administration USA - OSHA regulations 29 CFR 1910.132c (Occupational protective footwear for molten metal workers).
- Environmental Protection Agency USA- EPA Industrial Process Profiles for Environmental Use, Chapter 28 Primary Zinc Industry, EPA-600/2-80-169.
- Environmental Protection Agency USA- EPA Background Information For New Source Performance Standards: Primary Copper, Zinc And Lead Smelters, Volume I: Proposed Standards, EPA-450/2-74-002^a.
- International Council on Mining and Metals – ICMM Critical Control Management.

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Gisele Martins	Sigilo: Interno	Aprovador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------	--

	Padrão Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-096-PT
		Revisão	2.0
	Protocolo de Risco de Metal Líquido	Área	SSO
		Páginas	2 / 8

4. DEFINIÇÕES

Área Operacional: todas as áreas internas dos sites da Nexa (Usinas, Áreas de Lavra, Estacionamentos, Oficinas, Caldeiras, Fornos, outras áreas de Processamento), sejam elas operacionais ou administrativas, onde o acesso de veículos automotores, equipamentos móveis e pessoas é controlado.

Áreas restritas: áreas operacionais onde o acesso de pessoas, veículos e equipamentos deve ser restrito e controlado, onde somente pessoas autorizadas poderão ingressar mediante análise de risco e controles estabelecidos.

Evacuação de Emergência: Procedimento ordenado de evacuação das áreas de Fornos e Smelter.

HAZOP (*Hazard and Operability Study*): Análise de Risco qualitativa de um processo de forma sistematizada.

Materiais Fundidos (metal líquido): É o material em estado líquido resultante da fusão de metais em elevadas temperaturas. São os metais, escórias, mattes, eletrólitos fundidos, piches em seu estado líquido.

Profissional Habilitado: Profissional legalmente habilitado com registro no competente conselho de classe.

Responsável Técnico: Profissional Habilitado, com atribuição para exercer a responsabilidade técnica de uma área de conhecimento (Ex.: Operação do Sistema de Ventilação).

5. REQUISITOS

5.1. REQUISITOS PARA PESSOAS


5.1.1. Saúde

- Pessoas que realizam atividades de operação nas áreas de Fornos e Smelters devem possuir avaliação de saúde compatível com a atividade, com sistemática de avaliação de controle e periodicidade definida conforme o PD-SUS-SSO-003-PT;
- Somente pessoas autorizadas formalmente, mediante avaliação de saúde em dia e capacitação podem realizar atividades operacionais.

5.1.2. Capacitação

- Pessoas que realizam suas atividades em operação nas áreas de Fornos e Smelter deverão possuir capacitação teórica e prática, conforme legislação local aplicável;
- A capacitação deverá conter conteúdo programático, carga horária, sistemática de avaliação e periodicidade de reciclagem definidas, conforme legislação local aplicável;

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Gisele Martins	Sigilo: Interno	Aprovador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------	--

	Padrão Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-096-PT
		Revisão	2.0
	Protocolo de Risco de Metal Líquido	Área	SSO
		Páginas	3 / 8

- c. Pessoas que necessitam realizar atividades temporárias nas áreas de Fornos e Smelters deverão receber treinamento contemplando no mínimo os seguintes pontos: riscos do ambiente, restrição de acesso às áreas, procedimento em caso de emergência.

5.1.3. Autorização


- A unidade deve possuir um sistema que defina e comprove as autorizações formais pertinentes, das pessoas que executam as atividades que envolvem metal líquido;
- Os funcionários que executam atividades que envolvam materiais fundidos nas unidades devem manter visível uma identificação validada pela unidade ou sistema padronizado corporativo, que contenha, as seguintes informações: nome, foto, matrícula e datas das capacitações;
- Os funcionários devem ser informados formalmente de suas responsabilidades e direitos, incluindo o direito de recusa da atividade, caso sinta-se incapaz de realizá-la no momento de maneira segura;
- A unidade deve manter os registros de capacitação e definir rotinas de auditoria desses registros.

5.2. REQUISITOS PARA INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E SISTEMAS

5.2.1. Controles de Engenharia – Premissas

- Deverão ser priorizados controles de engenharia, com a automação dos processos para evitar contato de pessoas com os pontos mais críticos do processo (alimentação dos fornos, controle do teor de umidade, transporte de Metal Líquido);
- O processo de produção de Metal Líquido deverá ser elaborado com base em análise de risco do processo - HAZOP ou outra análise de risco sistematizada que identifique os perigos, causas iniciadoras e estabeleça controles de modo a trazer o risco a um nível aceitável. Com base na análise de risco, melhorias de processo deverão ser implementados e mantidos documentação atualizadas como: fluxogramas de processo e de instrumentação, as built, matriz de bloqueio, outros;
- As análises de riscos devem ser utilizadas para definir as condições operacionais padrão e as medidas de controle para todos os processos de fundição, levando em consideração riscos decorrentes de explosões em trabalhos a quente, fumaças tóxicas, formação de espumação e transbordo/derramamento;
- Todas as modificações no processo e/ou instalações deverá ser precedido de análise de risco e serem tratados como gestão de mudança;
- Os locais e vias de transporte de metal líquido deverão ser preferencialmente de uso exclusivo, e quando não for possível, deverá ser estabelecido a análise de risco para identificar e modificar o

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Gisele Martins	Sigilo: Interno	Aprovador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------	--

	Padrão Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-096-PT
		Revisão	2.0
	Protocolo de Risco de Metal Líquido	Área	SSO
		Páginas	4 / 8


desenho (ângulos, curvas, etc.), a manutenção (necessidade de limpeza, irregularidades da via, etc.) e questões operacionais (exigências de velocidade, desenho do equipamento, etc.) que podem resultar em derramamento de material ou perda de controle do equipamento, outros riscos associados e medidas de controle preventivas e mitigatórias;

- f. Os equipamentos para transporte de metal fundido devem ser mantidos a uma distância mínima segura de três metros de pedestres, e de veículos e equipamentos em movimento de treze metros de distância mínima segura (considerando velocidade máxima de 12,8 Km/h), e trafegar em vias isoladas e adequadamente sinalizadas com regras de tráfego definidas;
- g. Os elementos estruturais dos fornos devem ser mantidos dentro dos limites de temperatura operacional definidos em projeto;
- h. Caso de molas de pressão (ou polias de amarração de tirantes) dos fornos estas devem estar providas com correntes de retenção a fim de impedir a sua projeção em caso de falha. Não será necessária esta proteção em local onde a falha não ponha em risco pessoas e/ou bens materiais, prévia elaboração da análise de risco correspondente;
- i. Todos os equipamentos resfriados a água devem ter o abastecimento de água garantido em caso de falta de energia, avaria do equipamento ou outras situações de emergência;
- j. Os equipamentos devem ser projetados de forma que, em caso de falta de energia, seu desligamento seja feito de maneira segura.

5.2.2. Área de fornos e Smelters

- a. As instalações deverão possuir os seguintes itens:
 - Sistema de exaustão dos gases e particulado provenientes do processo projetado por profissional habilitado e com responsável técnico da instalação que considere os parâmetros operacionais normais e de emergência;
 - Restrição de pontos de água (torneiras, outros) a locais necessários de modo a evitar contato de água com metal líquido, Zinco em pó e superfícies aquecidas;
 - Sistema de detecção e combate a incêndio;
 - Saídas de emergências em número suficiente, no mínimo duas, adequado ao tamanho da instalação;
 - Segregação das áreas frias e quentes por meio de sinalização e barreiras físicas;
 - Sistema de contenção e direcionamento de possíveis vazamentos de metal líquido para local seguro;

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Gisele Martins	Sigilo: Interno	Aprovador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------	--


	Padrão Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-096-PT
		Revisão	2.0
	Protocolo de Risco de Metal Líquido	Área	SSO
		Páginas	5 / 8

- As superfícies em contato com Metal Líquido deverão ser preparadas e/ou revestidas para evitar reações exotérmicas;
- Equipamentos de içamento de cargas deverão ser adequados as condições do local (alta temperatura, particulado), ter dispositivos de segurança para caso de queda de energia e possuir plano de manutenção preditiva e preventiva;
- Sistema de parada de emergência local e no painel de controle (acesso remoto);
- Alarme sonoro durante o abastecimento do forno;
- Alarme de carga parada no forno;
- Instalações elétricas, hidráulicas, pneumáticas, de combustível devem estar localizadas em locais que não seja possível contato com metal líquido, e nos locais onde houver possibilidade de contato devem ser instaladas proteções;
- As instalações de produtos combustíveis ou inflamáveis (óleo BPF, GLP) devem ser mantidos em locais adequados e com instalações elétricas para área classificadas e com controle de fontes de ignição;
- Nos locais de carga e descarga de pó de Zinco, as instalações deverão possuir instalações elétricas para áreas classificadas, e controle de água para evitar contato direto com o pó de Zinco.

5.3. REQUISITOS PARA PROCEDIMENTOS

- Deverá haver controle de acesso de pessoas autorizadas as áreas dos Fornos e Smelter;
- Para atividades temporárias, como reparos e manutenções deverá ser estabelecido sistemática de controle de acesso temporário mediante treinamento dos riscos do ambiente na operação e como agir em situações de emergência;
- Deverá ser mantido um inventário atualizado das pessoas autorizadas da operação e de autorizações emitidas para atividades temporárias;
- Deverão ser realizados simulados de emergência conforme estabelecido no plano de emergência da Unidade, com periodicidade mínima de uma vez por ano;
- Os procedimentos de trabalho deverão estar disponíveis em local de fácil acesso para os operadores;
- Alarmes e parâmetros críticos de processo deverão ser de identificação e visualização rápida e de forma simplificada pelos operadores;
- A unidade deve manter um sistema que contemple: processos de avaliação; programas verificação com check list de pré uso e inspeção periódica das condições de segurança; manutenção preditiva e preventiva; testes e calibração (quando aplicável) dos materiais utilizados no processo para assegurar

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Gisele Martins	Sigilo: Interno	Aprovador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------	--

	Padrão Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-096-PT
		Revisão	2.0
	Protocolo de Risco de Metal Líquido	Área	SSO
		Páginas	6 / 8

que suas condições físicas e de funcionamento sejam mantidas para garantir a segurança e saúde das pessoas;

- h. Os reservatórios de água, drenos, tubulações e os locais de possível acúmulo de água devem, sempre que possível, estar localizados em áreas onde não seja possível o contato com materiais fundidos. Caso isso não possa ser feito, estes locais devem estar protegidos contra qualquer contato com materiais fundidos por meio de barreiras, desvios e áreas de contenção adequados e resistentes ao calor. Avaliar também a existência de poças de água, goteiras, vazamentos próximos;
- i. Trabalhos de limpeza ou manutenção na área dos fornos, só devem ser permitidos com os fornos parados;
- j. Toda alimentação de matéria prima, produtos e materiais usados na manutenção e construção deve-se assegurar que não acumule umidade, liberação de gases, vapores e outros que na sua liberação, expansão e queima representem riscos significativos para integridade física das pessoas, meio ambiente ou equipamentos;
- k. Os procedimentos operacionais da fundição devem possuir informações de limites seguros como temperatura, nível do banho de operação, o porquê da existência de tais limites e as ações corretivas caso necessário.


5.4. SISTEMA DE RESPOSTA A EMERGÊNCIAS

- a. Detalhar o possível cenário de emergência e dimensionamento de recursos necessários;
- b. Análise de risco das atividades específicas para o cenário de emergência (APR/IPERC);
- c. Detalhar os possíveis cenários de emergência e dimensionamento de recursos necessários no Plano de Atendimento a Emergências (PAE);
- d. Detalhar o sistema de comando de incidentes para resposta específica para o cenário de emergência.

6. PAPÉIS E RESPONSABILIDADES


Gerente da Unidade	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Assegurar os recursos necessários para a realização das atividades com segurança; ➤ Assegurar o atendimento e conformidade aos requisitos, com assessoria da área local de SSO; ➤ Definir os responsáveis para identificar, planejar, implementar, monitorar o cumprimento deste padrão na Unidade.
Gerentes/ Coordenadores	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Garantir a implementação e assegurar o cumprimento dos requisitos descritos no padrão;

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Gisele Martins	Sigilo: Interno	Aprovador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------	--

	Padrão Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-096-PT
		Revisão	2.0
	Protocolo de Risco de Metal Líquido	Área	SSO
		Páginas	7 / 8

de área (unidade)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Garantir que todos os empregados qualificados e habilitados para a execução de atividades críticas estejam aptos mediante aprovação dos exames médicos; ➤ Gerir as equipes de forma a minimizar o número de empregados expostos ao risco da atividade; ➤ Gerir e garantir que empresas contratadas para a execução do serviço atendam aos requisitos especificados neste padrão; ➤ Gerenciar os riscos potenciais identificados em sua área de autorização; ➤ Interromper as atividades em caso de condições impeditivas, sempre que constatar riscos graves e iminentes para segurança e saúde da equipe de liderados.
Supervisores/ Líderes (unidade)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Assegurar a elaboração de análise preliminar de risco e realização de inspeções pré-uso de equipamentos, dispositivos, instalações e sistemas em trabalhos que envolvam metal líquido; ➤ Conceder liberação de seus liderados para a realização de treinamentos e exames periódicos; ➤ Interromper as atividades em caso de condições impeditivas, sempre que constatar riscos graves e iminentes para segurança e saúde da equipe de liderados; ➤ Diligenciar medidas cabíveis para regularização, realizando planejamento e hierarquia.
Colaboradores (próprios e contratados)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Efetuar a inspeção de pré-uso dos equipamentos, sistema ou local onde será realizado a atividade; ➤ Desenvolver as atividades conforme descrito nos procedimentos operacionais (PGUs e PETs); ➤ Conhecer os perigos e riscos presentes na atividade a ser realizada, assim como também os controles necessários conforme análise de risco; ➤ Utilizar adequadamente os EPIs identificados para a atividade; ➤ Utilizar adequadamente os meios e equipamentos fornecidos pela empresa; ➤ Interromper imediatamente o trabalho, informando ao superior hierárquico, em caso de qualquer situação ou condição de risco não prevista, cuja eliminação ou neutralização imediata não seja possível, podendo neste caso utilizar o direito de recusa; ➤ Informar o superior imediato quando não estiver em boas condições de saúde e/ou psicológica; ➤ Relatar ao superior imediato e equipe de SSO os incidentes ou condições de risco; ➤ Conhecer, seguir e atender integralmente todos os requisitos de saúde e segurança descritos neste padrão para a realização das atividades.
Equipe de SSO (unidade)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Apoiar as áreas de produção no atendimento aos requisitos de saúde e segurança previstos neste padrão, bem como na legislação local vigente;

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Gisele Martins	Sigilo: Interno	Aprovador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------	--

	Padrão Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-096-PT
		Revisão	2.0
	Protocolo de Risco de Metal Líquido	Área	SSO
		Páginas	8 / 8

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Apoiar os coordenadores/requisitantes de compra nas especificações necessárias para contratação de serviços/compras de produtos no que tange a saúde e segurança; ➤ Informar a liderança sobre as condições de riscos solicitando os reparos cabíveis dos desvios e paralisação quando for o caso; ➤ Realizar as inspeções iniciais em EPIs e outros equipamentos utilizados de modo a identificar possíveis anomalias; ➤ Elaborar em conjunto com as áreas operacionais os PGUs/PETs das atividades que envolvem metal líquido, contemplando todos os requisitos deste padrão; ➤ Prover os treinamentos pertinentes.
Equipe de resgate / Brigada	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Participar dos treinamentos teóricos e práticos da Unidade; ➤ Participar dos simulados conforme o Plano de Emergência; ➤ Manter os recursos para uso em emergência sob sua guarda; ➤ Comunicar qualquer anomalia a Equipe de SSO da unidade; ➤ Atuar em emergências conforme protocolos;
Gerência Corporativa de SSMA	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborar e revisar periodicamente os requisitos e diretrizes desse padrão; ➤ Divulgar esse documento para todas as unidades; ➤ Suportar e assegurar que as unidades sigam minimamente as recomendações indicadas nesse documento.

7. ANEXOS

Não aplicável.

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Gisele Martins	Sigilo: Interno	Aprovador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------	--