

MAPEAMENTO DA PRODUÇÃO DO CONCENTRADO DE TÂNTALO¹: UM ESTUDO SOB A PERSPECTIVA DE PROCESSOS

Gabriel Augusto Pereira
Hélio Gustavo Perpétuo
Professor Co-autor: Simone Aparecida de Melo

RESUMO

As empresas precisam melhorar sua competitividade para permanecer no mercado. Por isso, é preciso buscar a melhoria contínua e radical em seus processos produtivos, eles necessitam ser racionalizados e devem ser derivados de identificação de perdas ou oportunidades. Levando-se em consideração esse cenário, o trabalho em questão trata de um estudo de caso que visa conhecer o processo produtivo do concentrado de tântalo através do mapeamento de processos que será proporcionado pela observação em campo. A análise das situações será realizada com a ajuda de fluxogramas criados para descrever o estado atual do processo que fazem parte desta fase. Os fluxogramas serão ferramentas importantes a serem utilizadas pois através deles serão identificados os gargalos e possíveis otimizações dos processos.

Palavras-chave: Mapeamento. Planejamento. Controle. Processos. Tântalo.

1 INTRODUÇÃO

O planejamento e controle de produção (PCP) é responsável por coletar as informações sobre as demandas dos clientes para o setor produtivo. Cabe a ele controlar quando, onde, como e com qual prioridade se deve produzir, definindo dessa forma qual é a melhor decisão a ser tomada para que a produção atenda da melhor forma, com a máxima eficiência e eficácia de acordo com o plano de vendas apresentado pelo setor comercial da empresa.

Em uma mineradora faz-se necessário o alinhamento entre a equipe de PCP e os demais setores, uma vez que diversos procedimentos devem ser cumpridos para que se atinja o objetivo final. No planejamento, deve-se conter a quantidade de material estéril e rico que será detonado, possuir os estudos geológicos, a quantidade de matérias-primas que serão consumidas e como será realizada a logística dentro da empresa.

¹ Elemento químico de número atômico 73, símbolo Ta com massa atômica 181u que se situa no grupo 5 da classificação periódica dos elementos. Destaca-se por sua inércia e resistência química e alto ponto de fusão. Seus principais usos incluem a fabricação de ligas metálicas e de capacitores.

Da mineração extraímos minerais que são as principais matérias-primas utilizadas para o desenvolvimento humano e tecnológico, visto que, são utilizados para construir desde um pequeno prego à um gigante navio mercante.

Tendo em vista que a globalização vivenciada é dependente da tecnologia, o tântalo se torna um material de extrema importância pela sua alta temperatura de fusão, podendo ser utilizado para a construção de componentes eletrônicos, celulares, ligas metálicas, construção de fornos, e possui características para atender na construção de componentes para foguetes espaciais.

Ademais, observa-se que no Brasil não existem muitas empresas que realizam o processo da montagem do concentrado de tântalo, pois, sua complexidade e seus altos custos fazem dele um minério pouco atrativo no que se diz respeito a sua produção.

Sullivan, McDonald e Aken (2002) realizaram um estudo em cima de uma *transfer line*², automatizada e utilizaram procedimentos e ferramentas com intuito de otimizar os processos, tendo como objetivo a redução máxima de estoques entre processos e visando realizar o mapeamento destes. Com a utilização destas ferramentas conseguiu-se a redução do *lead Time*³ de 93% e também a otimização nos processos da empresa.

Tendo em vista que se ganha com o mapeamento dos processos agilidade, redução de tempo entre processos e otimização de estoques, chega-se à questão: Como se dá o processo de construção do lote de concentrado de tântalo pela empresa X do segmento de mineração em Minas Gerais?

Para responder esta pergunta o trabalho demonstrará o processo produtivo da montagem do concentrado de tântalo ofertado pela mineradora, trazendo como principais pontos a maneira como é realizado os estudos geológicos, análise e classificação dos materiais, processo produtivo (visão macro), armazenagem e montagem do lote.

Com a referida pesquisa, busca-se apresentar a empresa e seu processo produtivo para identificação de possíveis gargalos e para que seja apresentada a clientes, fornecedores, empresas do mesmo setor ou interessados por mineração que procuram encontrar informações sobre o tântalo, seu processo produtivo e seus benefícios.

Sendo assim, será realizada uma pesquisa exploratória-descritiva em uma mineradora em Minas Gerais, referência no país nos segmentos de lítio e tântalo, apresentando o seu

2 Sistema de fabricação que consiste em uma sequência predeterminada de máquinas conectadas por um sistema automatizado de manuseio de materiais e projetada para trabalhar em uma família muito pequena de peças.

3 Período entre o início de uma atividade, produtiva ou não, e o seu término.

processo produtivo voltado para a montagem do lote de concentrado de tântalo, dos seus estudos geológicos até a armazenagem e expedição do produto acabado.

A fim de alcançar tais objetivos, o estudo foi realizado in loco a partir da observação dos processos e com acompanhamento dos responsáveis por cada etapa do processo, realizando um estudo de caso por meio de métodos de análise de conteúdo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste referencial será apresentado um material embasado em conteúdo específico de forma a ressaltar a importância da Gestão de Processos, fazendo assimilar a importância desses recursos e ferramentas, verificando e identificando possíveis gargalos durante o processo de produção do concentrado de tântalo.

2.1 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

De acordo com GUERRINI (2014), o planejamento e controle de produção (PCP) surgiu com o desenvolvimento de técnicas para a resolução de determinados problemas na linha de produção, visando garantir a eficiência e eficácia dos recursos envolvidos necessitando de informações fornecidas por diversos setores da empresa como marketing, suprimentos, qualidade e manutenção e tendo como principal objetivo garantir o planejamento e controle dos processos.

Chiavenato (2014, p. 138) diz que o PCP está ligado diretamente a bons resultados, pois é uma ferramenta que atua identificando possíveis gargalos e fazendo com que se tire melhor proveito de cada etapa do processo, reduzindo desperdícios tanto de tempo quanto de materiais, com foco na produção com qualidade e reduzindo custos.

Com o PCP é possível identificar quem serão os executantes das tarefas e também, quando, como, onde, porque e quanto tempo será necessário para cada etapa, com isso terá uma previsibilidade de quando o produto solicitado será entregue pela produção (BIAGIO, 2015).

Já Russomano (1995) traz uma visão aprofundada e considera que o PCP é fundamental para bons resultados e nele encontramos quatro partes: determinação, roteiro, aprazamento e a liberação.

Na fase de determinação é onde serão feitas as definições de quantidades e tipos de produtos a serem fabricados, já o roteiro é a parte onde se define o processo, como será feito, por quais etapas o produto deverá passar, além da definição de quem executará determinadas

tarefas, onde será realizada cada tipo de atividade e qual o posto de trabalho.

Aprazamento está relacionado ao tempo, quando se começa a produzir, quando finalizará o processo e quanto tempo será necessário na execução das tarefas e a liberação está ligada a logística do processo, ela depende de informações que serão fornecidas desde a mobilização dos materiais necessários para iniciar a produção até a determinação do prazo de entrega. Nesta etapa é necessário atentar-se ao controle do processo, pois para se alcançar o prazo determinado, deve-se produzir no período correto concluindo o despacho na data pré-determinada e estar acompanhando todas as etapas passadas.

O foco do planejamento é o resultado final, sem esquecer das etapas que serão necessárias para que se flua um bom processo, dando um ritmo bom e contínuo para as organizações. Baseado nisso ele é orientado em planos, esses, determinados por cada processo fixando o resultado de cada um (CHIAVENATO, 2005).

No PCP, como o nome mesmo diz, temos controle e planejamento, as duas áreas atuam juntas, pois sem planejamento não tem como haver controle e sem controle não será possível identificar e corrigir possíveis erros.

Planejar como serão controlados os processos é primordial para que se possa haver o controle da produção (SCHERMERHORN, 2014). Com essa ideia é visível os ganhos das empresas quanto a sua produção, pois a complexibilidade do que se foi planejado tem o intuito de se ter um melhor processo e controle possível, com finalidade de se entregar produto de qualidade e na data determinada.

Barbosa, Santos e Lopes (2019) trouxeram o PCP para melhorias e avanços no processo de industrialização no Município de Juazeiro da Bahia, cidade referência no meio agrícola e vem se destacando no meio industrial com os avanços da tecnologia e economia local, gerando empregos, aumento do empreendedorismo e proporcionando melhor renda para a população. Com a industrialização, a área de PCP é primordial, pois sem o planejamento e controle não se consegue visualizar o processo e sem a visualização do processo dificulta-se a observação e identificação de gargalos, prejudicando assim os resultados apresentados pela equipe.

Uma pesquisa realizada pelo SEBRAE (2014) constatou que o maior motivo de falência das empresas nos primeiros cinco anos de mercado é a falta de planejamento. As empresas não fazem um trabalho de pesquisa de mercado, não atuam com boa gestão empresarial, baixo comportamento empreendedor, desconhecem ferramentas de controle de produção, não identificam o mercado que realmente querem atuar, falta de tecnologia, tudo isso faz com que realmente as empresas fechem as portas nesses primeiros anos.

2.2 GESTÃO DE PROCESSOS

Gestão de Processo, para Gomes (2017), traz as empresas que querem estar acompanhando as exigentes transformações do mercado de forma a serem competitivas e alcançar cada vez mais seus objetivos, agregando valor a seu produto, reduzindo perdas, diminuindo desperdícios de qualquer natureza e avançando cada vez mais, pois, é importante aderir a essa gestão já que ela atua de forma a suprir as demandas de forma efetiva.

Vale ressaltar a importância das tarefas dos colaboradores para o processo, que de acordo com Souza (2017), as atividades possuem um significado expressivo em toda cadeia produtiva, pois, quando cada um em seu setor for mais efetivo, o trabalho será entregue com melhores resultados. O trabalho está diretamente relacionado com o resultado adquirido, ou seja, quanto mais for elevada as aptidões dos trabalhadores, realizando treinamentos e gerindo melhor as suas motivações, os resultados alcançados serão melhores.

Sobre processos, Dayrell (2017) diz que quanto mais padronizado, maiores são as chances para alcançar suas metas. Quando um processo não é uniforme, a tendência é que ele seja mais imprevisível, pois a gestão não estará ciente de como está procedendo. Já quando ele está dentro de um padrão, tende a respeitar as diretrizes fixadas pela empresa, sendo mais assertivo. É de se entender que ele seja mais eficiente melhorando a qualidade dos resultados.

Já para Panelli (2018), processo é uma sequência de ações organizadas que respeitam uma determinada ordem, e neste ato haverá a troca de informações entre os envolvidos, sendo tais informações repassadas pelas pessoas ou grupos. Ressalta também que a produção pode ser melhorada, sendo que primeiramente é fundamental encontrar os gargalos, achar os pontos ineficientes, visando melhorar o processo, aumentando o fluxo e a qualidade.

Para se ter um bom gerenciamento de processos, deve-se ter um bom gerenciamento de estoque, segundo Micheli (2016), estudos apontam que independentemente do tamanho da empresa é essencial o controle do estoque, pois nele é possível reduzir riscos de perdas, afinal, estoque é dinheiro parado, além dos extravios de materiais que se perdem se não alocados corretamente. Quando se tem um estoque bem definido e organizado a empresa reduz custos se tornando mais competitiva.

Contudo, é relevante exaltar que para que um processo seja benéfico para uma organização, ele seguirá os procedimentos delimitados por cada empresa e também deverão se utilizar as ferramentas de melhoria de processos tendo como duas das mais conhecidas e utilizadas o MASP e ciclo PDCA, pois serão elas quem irão mapear e definir como será o processo de acordo com a finalidade do setor produtivo de cada empresa (VIANA, 2018).

Assim, se torna fundamental que os colaboradores conheçam o processo, pois são eles quem irão atuar diretamente na produção. Dessa maneira, é necessário que os processos sejam revistos e melhorados sempre que possível, com finalidade de alcançar a excelência (SÁ, 2016).

Tendo-se um bom controle da gestão de processos, temos um significativo aumento na produtividade e conseqüentemente, se encontra a melhoria contínua dos processos.

2.3 PRODUTIVIDADE E MELHORIA CONTÍNUA

Produtividade é a relação entre tudo que entra e tudo que sai, tecnicamente falando, seriam os *inputs* e *outputs*. Assim, é importante que se produza de maneira eficiente, utilizando-se o mínimo de recurso para se produzir o máximo possível, sempre respeitando qualidade, recursos de procedência, mão de obra, entre outros fatores que se incorporam no resultado do produto, mas sempre ressaltando a dignidade (SHIGUNOV NETO; CAMPOS, 2016).

Mas para se alcançar uma boa produtividade, é essencial ter uma boa administração, pois, será ela quem estará diretamente relacionada com a tomada de decisão, identificação dos gargalos, acompanhamento da gestão do processo e a análise dos pontos positivos e negativos. É nela que se poderá planejar de acordo com a necessidade de cada setor da organização, sua meta é obter eficácia e eficiência dos mais variados recursos, sejam eles materiais ou físicos sempre com a finalidade de alcançar as metas projetadas e até mesmo superá-las (SOUSA, 2018).

Processos padronizados vão além de uma boa produção ou bons resultados, ele melhora as questões de segurança dos colaboradores, permitem mais autonomia e facilita a comunicação, reduzindo divergências, além de se tornarem mais exposta as responsabilidades de todos que atuam no processo, trazendo autonomia de cada funcionário tornando-o proativo e potencializando seu desempenho (AGANETTE *et al.*, 2018; SCHLOSSER, 2014)

A produtividade e melhoria contínua somente se tornam possíveis através da identificação dos gargalos, se tornam visíveis através do mapeamento gerado a partir de um fluxograma do processo.

2.4 MAPEAMENTO E FLUXOGRAMA

Fluxograma é uma técnica utilizada para facilitar a visualização de um determinado processo, compactando-o e melhorando sua compreensão, fazendo com que agilize a

identificação dos pontos fracos e fortes agilizando assim nas tomadas de decisão. Nele possui simbologias para identificar os processos, cada etapa é mostrada e identificada para melhor definição das ações a serem desenvolvidas de acordo com a necessidade (BARNES, 1977).

Para Soliman (2013) é fundamental mapear todo o processo, pois só assim se encontra as possíveis deficiências e poder atuar nas mesmas.

Campos (2010) afirma que o mapeamento está relacionado com os colaboradores, fazendo com que eles sejam mais produtivos e consigam entregar melhores resultados, mesmo que, em alguns casos sejam reprimidos por uma coordenação intolerante e sem as qualificações necessárias para estarem exercendo o cargo.

A finalidade de se mapear um determinado processo é torna-lo visível e de fácil entendimento e para isso constatou-se que o fluxograma faz com que possamos ter uma melhor compreensão do que está sendo apresentado (SHLOSSER, 2014).

Em seu artigo, De Queiroz *et al.* (2004) mostrou a aplicação do mapeamento em uma empresa do ramo de produção de equipamento para a área de extração de leite. Nele foi verificado várias melhorias, pois o sistema de trabalho não era organizado, os objetos, ferramentas e equipamentos não estavam posicionados de forma estratégica fazendo com que os funcionários se deslocassem na área de produção em busca dos equipamentos e assim reduzindo a capacidade produtiva. Com o mapeamento foi realizada uma reestruturação no layout do processo de produção, trazendo a redução dos estoques, diminuindo o lead time em 77%, ou seja, uma redução de 52 dias no processo produtivo. Em contra partida a demissão dos colaboradores foi expressiva trazendo baixa de 72%, ou seja, o que antes era produzido com a necessidade de 11 funcionários, hoje se torna possível com apenas 3 pessoas.

Para Carrara *et al.* (2013), uma ferramenta muito utilizada para ser cada vez mais produtivo e identificar gargalos é o fluxograma, ele apresenta todo o processo produtivo de uma organização, mostra como e onde as etapas do processo produtivo se dá, de modo a facilitar a visualização e compreensão dos gargalos, onde a organização pode intervir para que tal ineficiência do processo seja senada levando a melhoria continua do processo.

Um fluxograma é formado por vários símbolos e notações onde para ABPMP Brasil (2013, p. 77), notação são todos os símbolos e regras onde juntos vão chegar a um objetivo final que será trazer entendimento ao fluxograma.

Já para Marshall *et al.* (2006, p 103) é importante ressaltar que os símbolos possuem legendas para facilitar o entendimento, sendo assim o fluxograma é a ferramenta de representação gráfica que melhor demonstra o passo a passo do processo.

Uma ferramenta que atua auxiliando o fluxograma é o organograma, nele se encontra a

maneira visual da estrutura de toda a empresa, identificando assim os cargos, funções e hierarquia. Ele tem com intuito identificar os responsáveis por cada área, agilizando a comunicação entre os colaboradores de forma a facilitar os processos de tomada de decisão (DA SILVA SANTOS, 2018).

3 METODOLOGIA

O ato de pesquisar tem como objetivo querer saber ou desejar conhecer o funcionamento das coisas. Segundo SILVEIRA *et al.* (2009, p. 33) a pesquisa é

a atividade nuclear da Ciência. Ela possibilita uma aproximação e um entendimento da realidade a investigar. A pesquisa é um processo permanentemente inacabado. Processa-se por meio de aproximações sucessivas da realidade, fornecendo-nos subsídios para uma intervenção no real.

O método de pesquisa utilizado para este trabalho foi um estudo de caso, com o objetivo de aprofundar e conhecer os processos pesquisados.

O estudo de caso tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, a fim de torná-lo mais explícito ou estabelecer hipóteses. A grande maioria desses estudos envolve pesquisa bibliográfica, entrevistas com pessoas que têm experiência prática com a questão de pesquisa e a análise de exemplos que inspiram a compreensão (GIL, 2007).

Os estudos descritivos exigem do investigador, para que a pesquisa tenha certo grau de validade científica, uma precisa delimitação de técnicas, métodos, modelos e teorias que orientarão a coleta e interpretação dos dados. A população e a amostra devem ser claramente delimitadas, da mesma maneira, os objetivos do estudo, os termos e as variáveis, as hipóteses, as questões de pesquisa etc (TRIVIÑOS, 1987, p. 112).

A pesquisa é de natureza qualitativa, com objetivo de questionar e entender a as características e fundamentos aplicados. Assim as informações coletadas passarão por análise, serão categorizadas para cada etapa do processo produtivo afim de descobrir a estrutura, os sistemas, os metodos e processos adotados que foram pesquisados. Foi adotado neste modelo de pesquisa, a observação não participante junto a entrevistas semiestruturadas.

Durante a observação do processo, os funcionários foram questionados verbalmente para que pudessem expor suas experiências e explicassem quais atividades são desenvolvidas ao longo da cadeia produtiva, sendo escolhida a observação não participante como instrumento de coleta para o estudo que, segundo Thiollent (2011), corresponde a fase em que se busca fazer o diagnóstico situacional quanto ao fenômeno de interesse mediante processo de identificação dos problemas de uma situação social, compreendendo aspectos relevantes ao sucesso da

pesquisa, como a detecção de apoios e resistência, características da população participante, e problemas da situação.

Em relação às técnicas de análise, foi utilizado a análise de conteúdo e o estudo de caso. A análise de conteúdo é um método muito empírico, dependente do tipo de fala a que se dedica e do tipo de interpretação que se pretende como objectivo (BARDLN, 1977).

Para Ventura (2007) o estudo de caso como modalidade de pesquisa é entendido como uma metodologia ou como a escolha de um objeto de estudo definido pelo interesse em casos individuais.

A pesquisa contou com o apoio dos funcionários ligados diretamente a cada processo produtivo. Como critérios para a escolha dos funcionários, optou-se por uma busca de pessoal com cargos que impactavam diretamente no desenvolvimento das atividades exploradas para a montagem e produção do lote de concentrado de tântalo. Os funcionários foram entrevistados pessoalmente através de questionamentos sobre o processo produtivo referindo as atividades suas respectivas áreas, e partir daí, fossem levantados dados referentes as atividades desenvolvidas por cada funcionário entrevistado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

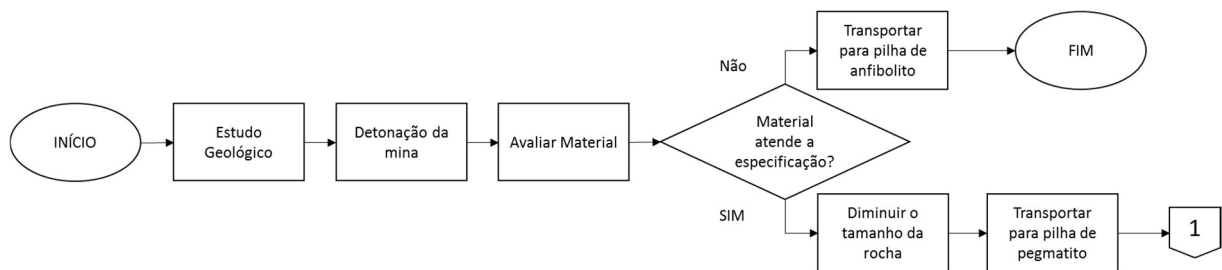
A partir do acompanhamento do processo e da realização da montagem do fluxograma na mineradora, foi possível observar que existem procedimentos bem estruturados e que os funcionários conhecem todas etapas a serem executadas.

Para avaliar os processos da mineração para a montagem do lote de concentrado de tântalo, optou-se por iniciar o conhecimento do seu processo desde o início e o mesmo é apresentado na Figura 1, passando dos estudos geológicos até as pilhas de pegmatito⁴ e anfíbolito⁵.

4 São rochas ígneas, normalmente granitoides que ocorrem em veios, diques ou em massas de contatos irregulares, com minerais que tendem a ocorrer em grandes dimensões, sendo elas centimétricas a decimétricas.

5 uma rocha metamórfica de médio grau metamórfico, de coloração escura, foliada ou maciça, e constituída predominantemente por anfíbolio verde escuro (hornblenda) e plagioclásio. Resulta do metamorfismo de rochas ígneas máficas, como o basalto ou gabro, durante o metamorfismo regional.

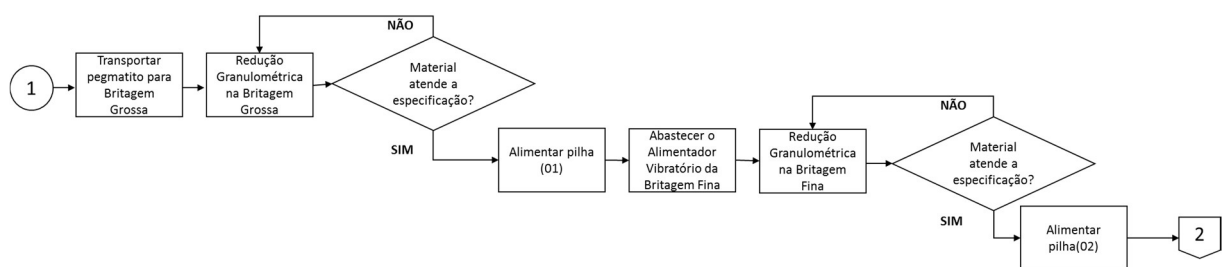
Figura 1. Mineração e Geologia



Fonte: Autores (2022).

Ainda se tratando dos processos realizados dentro da mineração, o próximo fluxograma foi desenvolvido para observar como é realizado o processo de britagem. Um processo onde o descarte de material somente acontece por perda de processo, pois conforme apresentado na Figura 2, sempre há uma reprocesso para um material gerado fora das especificações buscadas pelo processo de britagem.

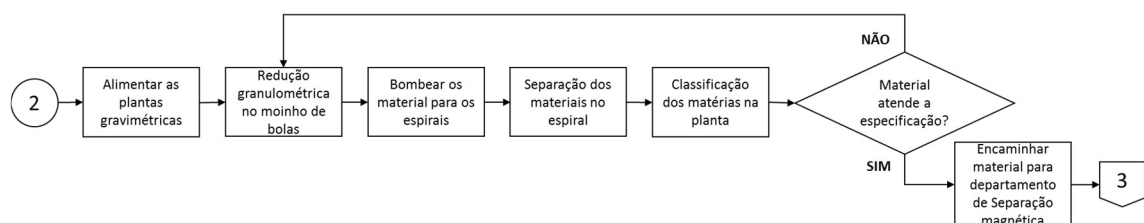
Figura 2. Britagem



Fonte: Autores (2022).

Outro processo observado foi o funcionamento das plantas gravimétricas, conforme apresentado na (Figura 3). Durante a observação e conhecimento do processo foi apresentado que a capacidade de produção da planta seria de 80 toneladas por hora e a capacidade de produção da britagem seria de 100 toneladas por hora, gerando assim um gargalo na etapa posterior, pois o consumo da planta é menor que a quantidade de material gerado pela britagem.

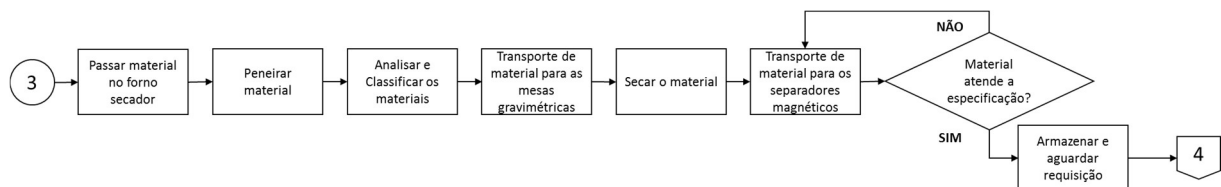
Figura 3. Plantas Gravimétricas



Fonte: Autores (2022).

Uma etapa importante para a montagem do lote de concentrado de tântalo se dá pela separação magnética, a Figura 4 mostra como é a ordem desse processo, pois é nela que o material irá ser descontaminado para atender as especificações básicas das principais matérias-primas que serão consumidas na composição do produto final.

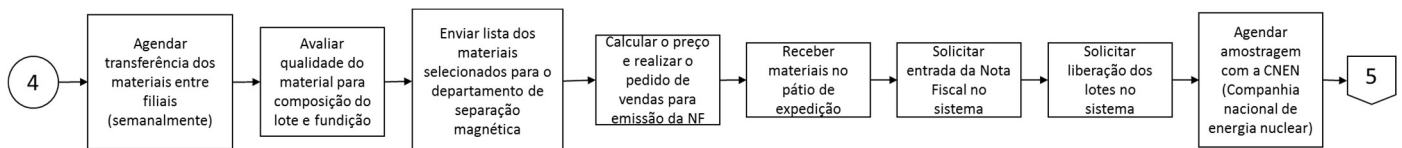
Figura 4. Separação Magnética



Fonte: Autores (2022).

Conforme mostra a Figura 5, saindo do processo produtivo o processo administrativo (PCP) é de grande importancia para a montagem do lote, pois é nele que todas a matérias-primas são avalidas, transferidas entre as filiais e as misturas de materiais são simuladas para que se possam atender as especificações do cliente.

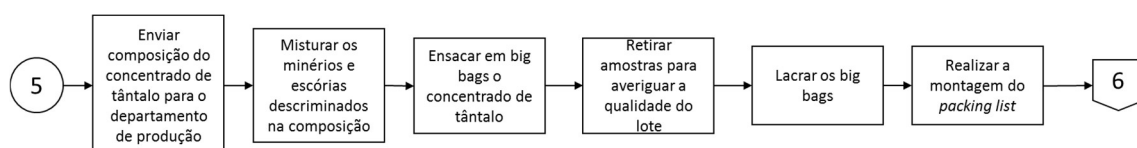
Figura 5. Avaliação da composição do lote



Fonte: Autores (2022).

A Figura 6 apresenta o fluxo em que o PCP envia para a produção a composição dos processos de fundição e após o recebimento dos resultados laboratórias das escórias de tântalo geradas por essa etapa, que é agregada junto as tantalitas trazidas diretamente da separação magnetica, assim, concluindo a composição do lote, que é enviada para o departamento de produção agora em sua filial em São João del-rei.

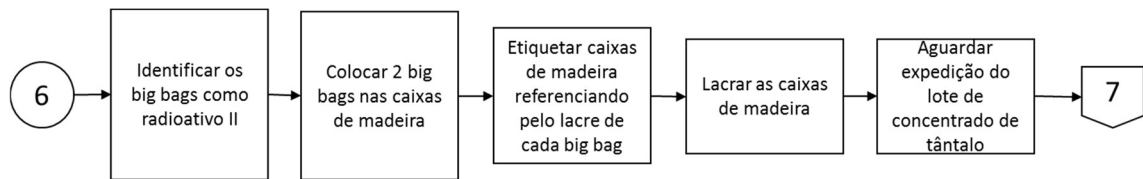
Figura 6. Montagem do lote de concentrado de tântalo



Fonte: Autores (2022).

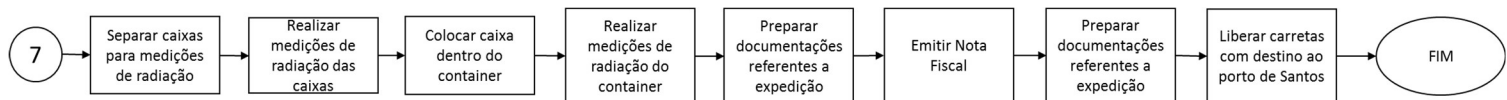
O material gerado após a mistura das escórias de tântalo e das tantalitas, são caracterizados pela Companhia Nacional de Energia Nuclear - CNEN como radiotivo devido as porcentagens de Th (Tório) e U (Urânio) apresentadas em sua composição. Devido a essa classificação os big bags que comportam o material devem ser identificados e sua expedição deve contar com documentações e procedimentos especiais, representados nas Figuras 7 e 8.

Figura 7. Armazenamento e Identificação do material



Fonte: Autores (2022).

Figura 8. Expedição do lote de Ta



Fonte: Autores (2022).

5 CONCLUSÕES E PROPOSTAS

A observação dos processos e a construção dos fluxogramas de processo, nos ajudou a unificar conceitos para que pudessem ser e identificados gargalos durante o processo produtivo.

A utilização do mapeamento durante todas as etapas foram excenciais, pois permitiu analisar onde os processos se conectam e se relacionam, facilitando a análise de sua eficácia e possibilitando assim propostas de intervenção.

Depois visualizando o mapeamento construido, foi observado gargalos devido a superprodutividade da britagem e o consumo menor das plantas gravimetricas, onde foram apresentados ritmos aproximados de 100ton/h da britagem e um consumo de 80 ton/h das plantas gravimetricas.

Outro ponto a ser ressaltado é a variação da qualidade do material, pois impacta diretamente na montagem do lote, já que quando um material passa pelos estudos enquanto está prezo à rocha dentro da mina ele apresenta uma qualidade, e passando por um processo produtivo ele está sujeito a contaminações e uma possivel redução de sua qualidade.

Dentre as vantagens em se utilizar o fluxograma e a observação na etapa da montagem do lote de concentrado de tântalo, foi identificado conflitos internos, pois quem comanda a operação da montagem do lote não é o mesmo setor que fornece a mão de obra, assim gerando impactos diretos na entrega do material, já que dentro do prazo para liberação de maquinário.

O trabalho de pesquisa realizado mostrou que os objetivos iniciais foram alcançados com êxito permitindo que a pergunta que norteia este trabalho fosse respondida.

Questionado no decorrer do trabalho sobre como se dá o processo de construção do lote de concentrado de tântalo pela empresa do segmento de mineração em Minas Gerais, entende-se, que o fluxograma desenvolvido permite responder essa pergunta, pois, de dentre os processos identificados estão os estudos geológicos de mineração, realização da detonação de mina, processos de britagem, passagem pelas plantas gravimétricas, separação magnética para eliminação de contaminantes, transferências de matéria prima entre filiais, análises laboratoriais e por fim a mistura dos materiais para entrega à expedição.

5.1 PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS

Como sugestões para trabalhos futuros, seria interessante estudar:

- O desenvolvimento e comportamento das plantas gravimétricas.
- Estudos para desenvolvimento de novos materiais para serem processados nas britagens.
- Análise dos processos na separação magnética objetivando a diminuição de reprocessos.

REFERENCIAS

ABPMP. BPM CBOK: **Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio. Corpo Comum do Conhecimento.** ABPMP BPM CBOK V3 – 1. ed. Association of Business Process Management Professionals Brasil, 2013.

AGANETTE, E. C.; TEIXEIRA, L. M. D.; AGANETTE, K. J. P. **Modelagem de processos em empresa do setor de saúde pública: I-Cismep, um relato de caso.** 2018. 19 p.

BARBOSA, Eneias Santos; SANTOS, Maria Souza; LOPES, Verônica Maria Neto. **A Importância do PCP (Planejamento e Controle da Produção) para a competitividade em indústrias de Juazeiro da Bahia/The Importance of PPC (Production Planning and Control) for industrial competitiveness in Juazeiro, Bahia.** ID on line. Revista de psicologia, v. 13, n. 47, p. 89-108, 2019.

BARDLN, Lawrence. **Análise de conteúdo.** Lisboa: edições, v. 70, p. 225, 1977.

BARNES, Ralph M. **Estudo de movimentos e de tempos**: projeto e medida do trabalho. Editora Edgard Blücher Ltda. São Paulo, 1977.

BIAGIO, Luiz Arnaldo. **Como administrar a produção**. 1. ed. São Paulo: Manole, 2015.

BRASIL, ABPMP. **GUIA PARA O GERENCIAMENTO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO** CORPO COMUM DE CONHECIMENTO ABPMP BPM CBOK V3. 0. 1. 2013.

CAMPOS, Jorge de Paiva. **Mapeamento de processos**: uma estratégia vencedora. São Paulo, 2010.

CARRARA, Kester et al. **Desenvolvimento de guia e fluxograma como suporte para delineamentos culturais**. Acta Comportamentalia: Revista Latina de Análisis de Comportamiento, v. 21, n. 1, p. 99-119, 2013.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de materiais: uma abordagem introdutória**. Elsevier, 2005.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão da Produção**: uma abordagem introdutória. 3. ed. São Paulo: Manole, 2014.

DA SILVA SANTOS, Luan et al. **Análise de representação gráfica de acordo com três modelos de desenhos propostos por diferentes autores**. Jornada Integrada da Faculdade Santa Maria, 2021.

DE QUEIROZ, José Antonio; RENTES, Antonio Freitas; DE ARAUJO, Cesar Augusto Campos. **Transformação enxuta: aplicação do mapeamento do fluxo de valor em uma situação real**. XXIV Encontro Nac. Eng. Produção, 2004.

DE SOUSA, Raquel Maria Ferreira et al. **Tântalo**: Breve histórico, propriedades e aplicações. Educación química, v. 24, n. 3, p. 343-346, 2013.

DAYRELL, Roberta LC et al. Phylogeny strongly drives seed dormancy and quality in a climatically buffered hotspot for plant endemism. Annals of Botany, v. 119, n. 2, p. 267-277, 2017.

GOMES, Rebeca Lira Cavalcanti. **Gestão por processos no setor público: estudo de caso na Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas da Universidade Federal da Paraíba**. 2017.

GUERRINI, Fabio Muller; BELHOT, Renato Vairo; JUNIOR, Walter Azzolini. **Planejamento e controle da produção**. Projeto e operação de sistemas. 1. ed. Editora Elsevier. Rio de Janeiro, 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007

MARSHALL, Junior. Isnard et al. **Gestão de qualidade**, v. 8, 2006.

MICRO, SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS; EMPRESAS-SEBRAE, E. PEQUENAS; INSTITUTO, DE PESQUISA TECNOLÓGICA-IPT. Anuário do trabalho na micro e pequena empresa: 2015/Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos [responsável pela elaboração da pesquisa, dos textos, tabelas, gráficos e mapas].

PANELLI-FATEC-JAHU, Erika et al. ESTUDO DE CASO DA GESTÃO DE PROCESSOS EM UMA INDÚSTRIA DE PEQUENO PORTE. COMISSÃO DE CONSYLHEIROS PARECERISTAS REVISTA FATECNOLÓGICA Nº 11, p. 153.

RUSSOMANO, Victor Henrique. **PCP, planejamento e controle da produção**. Pioneira, 1995.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18a ed. São Paulo: Cortez, 2011.

SÁ, G. M. da S. **Capacitação profissional para um atendimento de excelência no setor público**. 16 p. 2016. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/2214>.

SCHERMERHORN JR, John. **Administração**. Revisão Técnica Sandra Regina Holanda Mariano. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

SCHLOSSER, A. L. C. **Mapeamento e Gestão de Processos aplicados na Pró-Reitoria de Infraestrutura da Universidade Federal de Santa Maria**. 2014. 160 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/4685>>. Acesso em: 08 abr. 2022.

SHIGUNOV NETO, Alexandre; CAMPOS, LMF. **Introdução à Gestão da Qualidade e Produtividade**: conceito, história e ferramentas. Editora Intersaberes. 168p, 2016.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CORDOVA, Fernanda Peixoto. **A pesquisa científica**. Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 33-44, 2009.

SILVESTRE, Maria José; FIALHO, Isabel; SARAGOÇA, José. **Da palavra à construção de conhecimento**. Meta-avaliação de um Guião de Entrevista semiestruturada. 2014.

SOLLIMAN, F., **Optimum level of process mapping and least cost business process re engineering**. International Journal of Operations & Production Management, v.v18, n. 9/10, p.810-816, 1998. apud PAULISTA, P., PIRES, M., Análise da aplicação da produção enxuta na área de processos twister de uma empresa automobilística: um estudo de caso, 2013.

SOUSA, Ádila Pereira et al. Avaliação da produtividade de pepino e alface em consórcio e monocultivo. In: IV SICTEG-Semana Integrada de Ciência e Tecnologia de Gurupi. 2018.

SOUZA, David Fagner et al. **Análise da estrutura de uma área em processo de recuperação contendo o modelo de Indução e condução da regeneração natural, na barragem do Rio Siriji, Vicência-PE.** Agropecuária Científica no Semiárido, v. 12, n. 3, p. 287-294, 2017.

SULLIVAN, William G.; MCDONALD, Thomas N.; AKEN; Eileen M. Van. **Equipment Replacement Decisions and Lean Manufacturing.** Robotics and Computer Integrated Manufacturing, Volume 18, Number 3, 2002, p. 255 – 265.

VEIGA, Raquel Sassaro et al. **Implantação dos 5Ss e proposição de um SGQ para uma indústria de erva-mate.** Revista ADMPG, v. 6, n. 1, 2013.

VENTURA, Magda Maria. **O estudo de caso como modalidade de pesquisa.** Revista SoCERJ, v. 20, n. 5, p. 383-386, 2007.

VIANA, Larisse Rodrigues Lima. Análise da aplicação do MASP na redução do nível de defeitos no processo de pré-pintura em uma indústria fabricante de pás eólicas: um estudo de caso. 2018.