



IGOR MATEUS MARTINS REIS

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO
NA ÁREA DE GESTÃO DE PROCESSOS FABRIS DE
FERTILIZANTES QUÍMICOS NA EMPRESA ADUBOS
ARAGUAIA**

LAVRAS – MG

2023

IGOR MATEUS MARTINS REIS

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO NA ÁREA DE
GESTÃO DE PROCESSOS FABRIS DE FERTILIZANTES QUÍMICOS NA
EMPRESA ADUBOS ARAGUAIA**

Monografia apresentada à Universidade Federal
de Lavras, como parte das exigências do curso de
Agronomia, para obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dra. Brígida de Souza

Orientadora

Me. Delane Patez Porto

Coorientadora

LAVRAS – MG

2023

IGOR MATEUS MARTINS REIS

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO NA ÁREA DE
GESTÃO DE PROCESSOS FABRIS DE FERTILIZANTES QUÍMICOS NA
EMPRESA ADUBOS ARAGUAIA**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Agronomia, para obtenção do título de Bacharel.

APROVADO em: 03/03/2023

Prof. Dra. Brígida de Souza - UFLA

Me. Delane Patez Porto - UFLA

Mr. Patrick Lopes Gualberto - UFLA

Mr. Fabrício Teixeira de Lima Gomes - UFLA

Mr. Ana Luísa Rodrigues Silva -UFLA

Prof. Dra. Brígida de Souza

Orientadora

Me. Delane Patez Porto

Coorientadora

LAVRAS – MG

2023

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos aqueles que contribuíram para a realização do meu estágio na Adubos Araguaia. Em especial, gostaria de agradecer aos meus colegas de estágio e a equipe da Adubos Araguaia, que me acolheram e me ensinaram muito sobre o setor de fertilizantes.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pela oportunidade realizar uma graduação honrando a mim e minha família.

Em segundo lugar quero agradecer a minha mãe por todo o seu empenho para que eu conseguisse estudar.

Por fim, agradeço a todos que me receberam na fábrica de fertilizantes, aos profissionais que me orientaram e compartilharam seus conhecimentos e experiências e aos demais colaboradores com quem trabalhei durante o estágio. Essa experiência foi fundamental para minha formação e me deu a confiança necessária para seguir adiante em minha jornada profissional.

RESUMO

Em cumprimento as exigências curriculares da disciplina PRG-201 (Trabalho de Conclusão de Curso), do curso de Agronomia, este relatório foi realizado a partir de um estágio supervisionado não obrigatório, na área de gestão de processos fabris de fertilizantes químicos na empresa AdubosAraguaia, localizada em Anápolis, no estado de Goiás. As atividades foram desenvolvidas na fábrica durante o período de 10 de outubro a 30 de dezembro de 2022, totalizando quatrocentase oito horas. Neste período foram realizadas atividades voltadas a gestão de equipes de produção, confecção de mapas de estruturas de armazenagem de matérias primas e atividades voltadas para análise dos fertilizantes, como amostragem para avaliação de aspectos físicos e/ouquímicos em laboratório, para macro e micronutrientes, recebidos para a produção de formulados (produtos acabados) ou para a expedição em sua forma pura. Além da realização de análise dos produtos expedidos a fim de cumprir com as exigências impostas pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). O presente relatório de estágio tem por objetivo descrever as atividades de gestão de processos e pessoas, amostragem para análise química e física de fertilizantes, o controle de estoque de matérias primas e produtos acabados, relacionando-os com a experiência adquirida durante este período e a visão do autor acerca deste estágio durante a graduação.

Palavras-chave: Gestão. Fertilizantes. Fábrica.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização dos misturadores da fábrica DAIA.	13
Figura 2 - Vista dos estacionamentos da fábrica.	13
Figura 3 – Vista aérea da fábrica.	14
Figura 4 – Armazéns infláveis.	15
Figura 5 – Organograma.	17
Figura 6 – Administrativo Adubos Araguaia.....	17
Figura 7 – Listagem não expandida dos produtos de maior comercialização pela empresa.....	18
Figura 8 – Listagem dos fertilizantes mais vendidos.....	19
Figura 9 – Localização das atuais fabricas Adubos Araguaia.....	19
Figura 10 - Diagrama de operação de produção de fertilizantes da fábrica DAIA.....	22
Figura 11 – Misturador 02.....	23
Figura 12 – Coleta de amostras de ureia.	26
Figura 13 – Treinamento 5S com colaboradores da descarga aérea.	28
Figura 14 – Coleta de dados para avaliar eficiência do misturador 02.....	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ES07 - Armazém estruturado 07

IN 03 - Armazém inflável 3

IN 05 - Armazém inflável 5

IN 06 - Armazém inflável 6

IN 08 - Armazém inflável 8

IN 09 - Armazém inflável 9

SAP - Sigla do nome original alemão da empresa: Systemanalysis Programmentwicklung, que, em português, significa Desenvolvimento de Programas para Análise de Sistema.

VIRA – Transporte de matéria prima dos infláveis para os silos por meio de caminhões caçamba

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO	11
2.1 Histórico	11
2.2 Descrição física.....	12
2.3 Organograma	16
2.4 Administrativo	17
2.5 Plataforma de produtos.....	18
2.6 Mercados atendidos	19
2.7 Número de funcionários	20
3. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	21
4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	22
4.1 Descrição de processos técnicos.....	30
5. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	34
6. REFERÊNCIAS.....	35

1. INTRODUÇÃO

A história dos fertilizantes químicos no Brasil teve início no começo do século XX, por meio da importação de fertilizantes visando atender às necessidades da agricultura nacional. A partir dos anos 50, de acordo com Bonetti et al. (2012), a produção de fertilizantes químicos no país começou a ganhar destaque com o crescimento do setor agrícola e a necessidade de aumentar a produção de alimentos, segundo Lima et al. (2018), o país passou a investir em tecnologias para a produção de fertilizantes químicos nacionais, o que possibilitou uma maior independência do país frente ao mercado de importação de fertilizantes.

Ao longo das últimas décadas, a pesquisa científica e o desenvolvimento de novas tecnologias têm sido fundamentais para o avanço da produção de fertilizantes no Brasil. De acordo com Oliveira et al. (2016), os investimentos em pesquisa e desenvolvimento têm permitido a produção de fertilizantes mais eficientes e sustentáveis, que contribuem para a preservação do meio ambiente e a garantia da segurança alimentar.

Segundo Santos et al. (2019), a utilização de fertilizantes químicos tem sido fundamental para o desenvolvimento da agricultura no país, sobretudo nas regiões de cerrado e semiárido, onde os solos apresentam baixa fertilidade natural. Além disso, os fertilizantes têm permitido a intensificação da produção agrícola em áreas já cultivadas, evitando a expansão das fronteiras agrícolas e a consequente degradação ambiental.

Com isso, vem surgindo a procura por mão de obra especializadas, a fim de suprir a demanda do mercado. Na qual, empresas de fertilizantes vem ofertando estágios para estudantes do curso de Agronomia e áreas afins. O cumprimento do estágio foi em uma empresa voltada para produção de fertilizantes. E teve como principal objetivo, proporcionar ao estudante uma visão geral sobre o processo produtivo de fertilizantes, além de proporcionar a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos durante a graduação. Uma vez que durante o estágio atividades relacionadas à produção, qualidade, manutenção e segurança do trabalho foram acompanhadas e executadas, permitindo ao estudante compreender como a teoria aprendida em sala de aula se relacionam com a realidade do ambiente de trabalho.

Desta forma, o presente relatório foi estruturado de forma a abordar, as principais atividades desenvolvidas durante o período de estágio, incluindo os processos produtivos, técnicas utilizadas, principais dificuldades encontradas e lições aprendidas. Além disso, será apresentada uma reflexão crítica sobre a importância dos conhecimentos adquiridos durante o estágio para o desenvolvimento profissional e pessoal, bem como sugestões para melhorias futuras na área estudada.

Espera-se que este trabalho contribua para a compreensão dos processos envolvidos na produção de fertilizantes e seja útil para outros estudantes que desejem seguir carreira na área

de produção de fertilizantes.

Sendo assim, o presente trabalho objetiva apresentar as atividades desenvolvidas durante o estágio realizado na fábrica de fertilizantes Adubos Araguaia, como parte dos requisitos para a conclusão do curso de Agronomia da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

2. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

2.1 Histórico

A empresa Araguaia está presente no mercado desde 1978, onde cresceu e se consolidou no Brasil como uma das maiores e mais respeitadas distribuidoras de fertilizantes, sementes de soja e produtos agropecuários do Centro-Oeste (ARAGUAIA, 2021).

Atualmente conta com seis fábricas de fertilizantes, uma fábrica de nutrição animal (BAIA) e uma unidade de beneficiamento de sementes de soja (VIG Sementes). Além de mais de 45 lojas localizadas em pontos estratégicos em sete estados, buscando levar o que há de melhor em qualidade de produtos e nos serviços oferecidos. A Araguaia orgulha-se do reconhecimento ligado a qualidade de seus produtos e trabalha para manter um padrão superior, investindo em uma equipe técnica que pretende avançar ainda mais no desenvolvimento de soluções inteligentes, ambientalmente adequadas e práticas que proporcionem aumento na fertilidade do solo e na produtividade de agricultores e pecuaristas (ARAGUAIA, 2021).

Ao longo de toda sua trajetória a Araguaia busca oferecer o melhor que pode haver no mercado, como pode ser observado na linha do tempo que retrata a evolução da empresa no mercado agrícola nacional.

1978: Inauguração da 1ª loja de produtos agropecuários, em Anápolis, GO.

1987: Criação da marca "Araguaia" e o primeiro misturador com finalidade de produzir fertilizantes para atender suas lojas.

1997: Abertura da unidade misturadora e de uma loja no Distrito Federal, totalizando quatro lojas.

2002: Inauguração da 1ª planta industrial com capacidade para 1.110.000 toneladas/ano em Anápolis, GO.

2010: Inauguração do Centro de Distribuição de Produtos Agropecuários em Anápolis.

2012: Adquirida e inaugurada a planta industrial, com capacidade para 370.000 toneladas/ano, e uma loja em Sorriso - MT, totalizando três fábricas de fertilizantes e nove lojas.

2014: Inauguração da planta industrial, com capacidade para 1.480.000 toneladas/ano em Rondonópolis – MT, e lojas em Formosa e Cristalina - GO, totalizando quatro fábricas de fertilizantes e 11 lojas.

2019: Inauguração da planta industrial, com capacidade para 740.000 toneladas/ano em Confresa - MT, a planta industrial de Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS) VIG Sementes em Vianópolis - GO, as lojas de Rondonópolis - MT e Jussara - GO, totalizando cinco fábricas de fertilizantes, uma UBS e 29 lojas.

2021: Inauguração da planta industrial BAIA Nutrição Animal, com capacidade para 12.000 toneladas/ano em Abadiânia em GO, e as lojas em Primavera do Leste, Cáceres, Pontes e Lacerda e Juara em MT, Rio Verde em GO, Vilhena em RO, Redenção e Santana do Araguaia em PA, totalizando 5 fábricas de fertilizantes, uma UBS, uma fábrica de nutrição animal e 40 lojas.

2022: Inauguração das lojas em Santana do Araguaia em PA, São Luis de Montes Belos, Padre Bernardo e São Miguel do Araguaia em GO, Diamantino, Juina e Tangará da Serra em MT, Araguari em MG e Paraíso do Tocantins em TO, totalizando 49 lojas.

2.2 Descrição física

Com o decorrer do estágio, diversas atividades foram realizadas, algumas com certa periodicidade outras não, porém, todas foram desenvolvidas na fábrica de fertilizantes Araguaia, localizada no Distrito Agroindustrial de Anápolis (DAIA) na cidade de Anápolis, GO. As atividades desenvolvidas nem sempre eram realizadas na presença do supervisor responsável pelo contrato, no entanto, todo o trabalho realizado estava sob supervisão dele.

Até 2002 a fábrica de Anápolis contava com apenas um misturador de matérias primas, posteriormente recebendo mais dois misturadores, totalizando três atualmente, (Figura 1), buscando aumento da eficiência da atividade de misturar as matérias primas e produzir os formulados, uma vez que, com três misturadores, a fábrica do DAIA, consegue produzir o triplo do que produzia antes com apenas um.

Figura 1 - Localização dos misturadores da fábrica DAIA.



Fonte: Araguaia (2023).

A fábrica possui três estacionamentos (Figura 2), um destinado aos caminhões que estão aguardando para carregar o descarregar produtos, um destinado aos colaboradores da empresa e um estacionamento onde são mantidos os veículos antigos pertencentes a frota de veículos da Adubos Araguaia.

Figura 2 - Vista dos estacionamentos da fábrica.



Fonte: Araguaia (2023).

Próximo a portaria está localizada a balança para controle da entrada e saída dos caminhões e conferência de peso. Um pouco mais adiante, encontra-se o laboratório de análises da fábrica. A direita da balança estão alocados os ambientes de trabalho do corpo administrativo, crédito, controladoria, diretoria, recursos humanos, tecnologia da informação, recepção, gestão de fábricas, lojas e telemarketing.

Adiante, está localizado o pré-moldado (pátio 02), onde ficam armazenadas as matérias primas requeridas em menores quantidades, principalmente os micronutrientes, geralmente acondicionados em embalagens do tipo big-bag. Além de aditivos que são utilizados nas misturas, acondicionados em bombonas, próximo ao mesmo, está a sacaria 01 do lado esquerdo e a construção ao lado direito da casa de compressores.

Adjacente às estruturas mencionadas, está a fábrica em si, com 21 silos de armazenagem de matéria prima sendo os dois das extremidades silos de acondicionamento de Nitrato de Amônio. Ainda no galpão da fábrica encontram-se os três misturadores, 01, 02 e 03, a sala da coordenação e, na outra extremidade do galpão está localizado uma, das duas, estruturas de alvenaria destinada ao acondicionamento das embalagens denominada sacaria 02, próximo ao pátio aberto de armazenamento de embalagens assim como na sacaria 01 e 02.

Figura 3 – Vista aérea da fábrica.



Fonte: Araguaia (2023).

Entre a fábrica e o refeitório, é possível ver o pátio (Figura 3) onde os motoristas estacionam os caminhões e aguardam o momento de carregar determinado produto no

misturador indicado, podendo carregar mais de uma vez num determinado misturador ou alternando entre eles.

O refeitório está sendo ampliado, objetivando aumentar sua capacidade e permitindo assim que os colaboradores consigam fazer suas refeições sentados no mesmo espaço de tempo. Próximo ao restaurante temos o ambulatório e mais adiante os banheiros e vestiários. Na parte de baixo temos o bosque, com bancos e cadeiras, além de uma parte coberta para que os colaboradores possam descansar durante seu horário de almoço. Adiante do banheiro/vestiário temos a sala de jogos, trata-se de várias salas que são utilizadas para reuniões e outras atividades quando necessário.

À frente da sala de jogos encontra-se a oficina da fábrica, local de trabalho dos colaboradores do setor de manutenção, além de um lavador e do reservatório de combustível. À esquerda, está localizado o segundo pré-moldado (pátio 01) onde são armazenadas os produtos de revenda de marcas parceiras e produtos ou matérias primas embaladas pela Araguaia, que permanecem acondicionados no referido pátio aguardando serem enviados para lojas da empresa ou mesmo vendidos e enviados para o cliente final.

Os armazéns infláveis (Figura 4) têm sua estrutura inflada com a ajuda de motores que são alimentados por geradores de energia mantidos próximo as portas dos infláveis. Quando não há necessidade de se realizar nenhuma atividade nos infláveis, estes permanecem com os motores desligados e desinflados.

Figura 4 – Armazéns infláveis.



Fonte: Araguaia (2023).

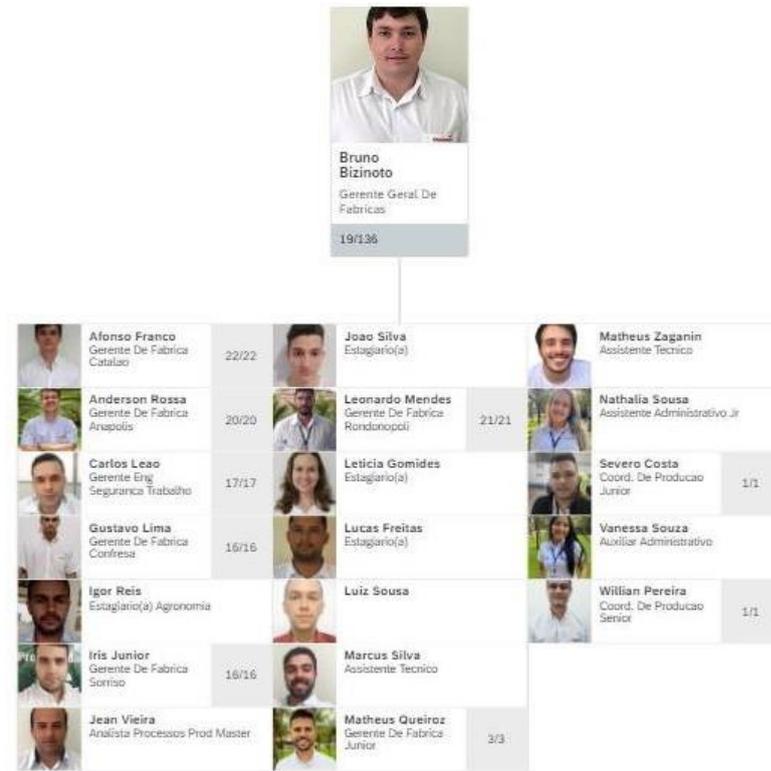
Do lado esquerdo do pátio 01 está o inflável IN 03, onde são acondicionadas matérias primas ou sucatas de insumos, que por questão de logística não são acondicionados dentro da fábrica. De frente para o IN 03, está o IN 05 e frente para os fundos do pátio 01 temos o IN 06, do lado direito e um pouco mais à frente está localizado o terceiro pré-moldado presente na área pertencente a Adubos Araguaia localizada no DAIA, que tem a mesma função dos infláveis, porém com um custo de instalação maior. Atrás do IN 06 temos o IN 08 e atrás do IN 08 temos o IN 09.

Na parte de cima da fábrica, encontra-se a descarga, área composta de uma moega, onde o material que está carregado no caminhão e que será recebido cai por gravidade, quando a caçamba do caminhão é basculada ou forçado a cair na moega pelos colaboradores. Quando a caçamba do caminhão é do tipo “graneleiro”, está é levada para o elevador, onde será transportada para a parte mais alta da descarga aérea e cairá na primeira esteira que a transportará para a segunda esteira, composta de um “carrinho” que é controlado pelo responsável da descarga aérea, podendo, através do painel, selecionar o silo em que a matéria prima será descarregada.

2.3 Organograma

Dentre os membros presentes no organograma (Figura 5), um dos membros de destaque é Bruno Bizinoto, que exerce o cargo de gerente geral de fábricas, sendo este o entrevistador no processo seletivo para o estágio. Anderson Rossa exerce o cargo de gerente da fábrica de Anápolis ou fábrica DAIA, com o qual foi possível manter maior contato durante a rotina de trabalho. Lucas Rafael, também estagiário da fábrica, por tanto, dividimos e/ou executamos juntos as atividades que eram designadas aos estagiários. Outro membro da equipe a se destacar é Guilherme Nunes de Oliveira, que ocupa o cargo de coordenador de fábrica, sendo este o gestor imediato e supervisor de estágio.

Figura 5 – Organograma.

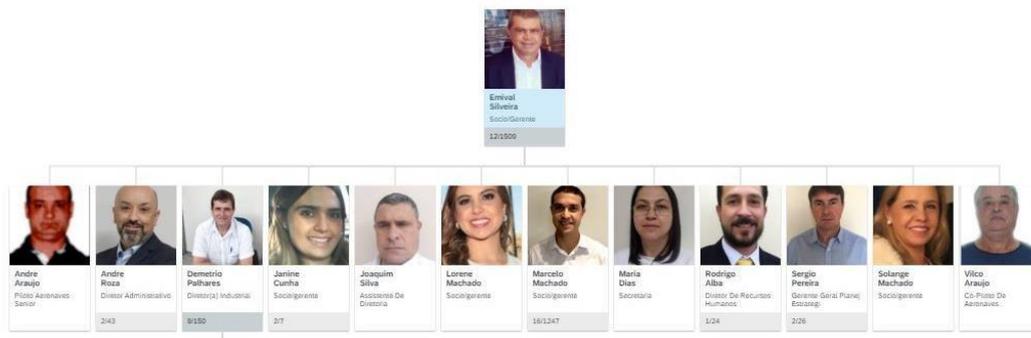


Fonte: Portal Araguaia (2023).

2.4 Administrativo

Do corpo administrativo da Adubos Araguaia, destaca-se o Sr. Emival Silveira, presidente da empresa, e o Sr. Demétrio Palhares, que está relacionado com um dos segmentos de atuação da Araguaia, a produção de fertilizantes minerais.

Figura 6 – Administrativo Adubos Araguaia.



Fonte: Portal Adubos Araguaia (2023).

2.5 Plataforma de produtos

A figura 7 apresenta a listagem não expandida dos produtos comercializados pela empresa, como fertilizantes NPK, fertilizantes elemento simples, fertilizantes de alta solubilidade, defensivos agrícolas, sementes de forrageiras e milho, arame para cercas, medicamentos veterinários, máquinas e equipamentos agrícolas e nutrimentos revenda

Figura 7 – Listagem não expandida dos produtos de maior comercialização pela empresa.

GrpMercads.
Total
Fertilizante NPK
Fert. Elem. Simple
Defensivos
Sem.Past e Forrage
Fert. Alta Solubil
Semente Milho
Arames p Cercas
Medicamentos Veter
Maq.e Equip. Agríc
Nutrimentos Revend
Resto

Fonte: Via SAP.

Atualmente, os principais compradores da Araguaia estão ligados ao canal de lojas, com demanda por produtos veterinários e adubos para áreas de forragem, além da demanda por ureia pecuária, que faz parte do leque de produtos oferecidos pela empresa.

Dentro os fertilizantes mais vendidos (Figura 8) estão: 20-00-20 (com ureia granulada) SC, 04-30-10 + 0,2% ZN (com sulfato granulado) SC, 05-25-15 + 0,2% ZN (com sulfato granulado) SC, 20-00-20 (com ureia granulada) BBA, 05-25-15 + 0,2% ZN (com sulfato granulado) BBA, 30-00-20 (com ureia granulada) SC, 20-00-20 (com ureia granulada) BBA, 04-24-12 + 67 KGMG + 0,2% ZN (com sulfato granulado) SC, 04-14-08 + 0,2% ZN (com sulfato granulado) SC e 04-30-10 + 0,2% ZN (com sulfato granulado) BBA.

Figura 8 – Listagem dos fertilizantes mais vendidos.

Material
Total
20-00-20 (c/ UREIA
04-30-10+0,2%Zn (C
05-25-15+0,2%Zn (C
20-00-20 (c/ UREIA
05-25-15+0,2%Zn (C
30-00-20 (C/UREIA G
20-00-20 (c/ UREIA
04-24-12+67KGMG+0,
04-14-08+0,2%ZN (C
04-30-10+0,2%Zn (C
Resto

Fonte: Via SAP.

2.6 Mercados atendidos

A empresa trabalha em três frentes, sendo elas as fábricas, as lojas e a presença no campo. Das fabricas (Figura 9), cinco destas são destinadas a produção de fertilizantes, uma destinada ao beneficiamento de sementes de soja e uma ligada ao ramo de nutrição animal.

Figura 9 – Localização das atuais fabricas Adubos Araguaia.

Fonte: Araguaia (2021).

Em relação as lojas, estas somam mais de quarenta unidades (ARAGUAIA, 2023), espalhadas por todo o Centro-Oeste do país, onde os produtores encontram uma gama de fertilizantes, produzidos nas fábricas da empresa, e de parceiros, além de diversos produtos agropecuários. Nas lojas, os clientes contam ainda a disposição produtos das principais empresas parceiras dos segmentos de defensivos agrícolas, sementes, produtos veterinários e de nutrição animal, com objetivo de ofertar produtos cada vez mais eficazes e de qualidade.

No que diz respeito a terceira frente, a presença no campo, a empresa disponibiliza à seus clientes uma equipe de consultores técnicos formada por agrônomos, médicos veterinários e zootecnistas, visando levar um conjunto de soluções integradas que proporcionem o maior potencial produtivo possível aos produtores.

A troca de informações entre consultores e produtores é uma constante, seja nas atividades diárias ou em eventos direcionados à disseminação de tecnologias, objetivando o aumento da produtividade das lavouras ou pecuária.

2.7 Número de funcionários

Atualmente a empresa Araguaia conta com 1.998 colaboradores (Recursos Humanos - ARAGUAIA, fevereiro de 2023), entre diretorias, gerência, corpo técnico, corpo administrativo, operadores de produção, encarregados, auxiliares de serviços gerais e etc. Vale ressaltar que estão incluídos nesse somatório os atuais estagiários em atuação.

3. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

As atividades a seguir correspondem a gama de tarefas executadas e acompanhadas durante o período de estágio:

1. Liberação de carregamento e descarga via SAP.
2. Aprovação de marcação de carregamentos de produtos feitos no dia ou dias subsequentes.
3. Suprimento de demandas via e-mail e ligações telefônicas.
4. Recebimentos de suprimentos para impressoras de etiquetas.
5. Coordenação de equipe para mistura de produtos presentes no plano de trabalho.
6. Acompanhamento de ensaio de produtos acabados.
7. Acompanhamento de descarga de matéria prima.
8. Acompanhamento de carregamento de sucata de insumos.
9. Identificação atualizada dos infláveis.
10. Identificação atualizada dos silos.
11. Identificação dos das moegas e outras partes dos misturadores.
12. Coleta de amostras de matérias primas fonte de micronutrientes para análises químicas e físicas.
13. Inventário de embalagens, matérias primas e produtos acabados.
14. Impressão de etiquetas para identificação de produtos expedidos.
15. Preenchimento de fichas de dosagem de produtos para mistura e expedição.
16. Acompanhamento de dosagem de produtos para mistura e expedição.
17. Acompanhamento e sugestão de implantação de sistemas da indústria 4.0 na fábrica.
18. Ministração de treinamento para colaboradores do Programa 5S no setor descarga aérea.
19. Implantação e acompanhamento do Programa 5S nos setores: sala coordenação e descarga aérea.
20. Confecção manual de amostras de produtos do portfólio para realização de ensaio fotográfico.
21. Coleta de dados para avaliação da eficiência dos misturadores via Power BI.

4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

4.1 Armazenamento

O diagrama abaixo (Figura 10), esquematiza de forma simplificada o processo de produção de fertilizantes, que se inicia no recebimento da matéria prima. O armazenamento da matéria prima é realizado nos infláveis ou nos silos. Os infláveis possuem capacidade de armazenamento de até 10 mil toneladas, podendo armazenar uma ou mais matérias primas no mesmo armazém inflável. Os silos têm capacidade de armazenamento de até 1,5 mil toneladas de matéria prima, porém, esse valor depende do tipo de material que será armazenado, ou seja, está relacionado ao aspecto físico da matéria prima, podendo ser na forma de pó ou granulado, resultando no aumento ou diminuição da capacidade do silo.

Figura 10 - Diagrama de operação de produção de fertilizantes da fábrica DAIA.



Fonte: Do autor (2023).

Para acondicionamento do nitrato de amônio, a fábrica conta com dois silos em suas extremidades e a disposição destes espaços de armazenamento é feita seguindo as orientações do Exército Brasileiro, devido aos riscos que este composto apresenta quando exposto a condições inadequadas de armazenamento, como calor excessivo e/ou contato com substâncias incompatíveis. O nitrato de amônio pode reagir violentamente, causando incêndio e até mesmo explosões, portanto, é importante que o silo de acondicionamento do nitrato fique longe de

fontes de calor, materiais inflamáveis e outras substâncias químicas que possam desencadear reações perigosas (SWISS RE CORPORATE SOLUTIONS, 2020) .

Os micronutrientes, são armazenados no pátio 01, adjunto da fábrica, pelo fato de serem requeridos em menores quantidades pelas plantas também são demanda quantidades menores na mistura do formulado. Desta forma, permite que o estoque de matéria prima desses elementos também seja reduzido, sendo mantido o suficiente para a produção, fazendo necessário a reposição destes quando preciso.

A transferência de matéria prima dos armazéns infláveis para o silos é realizada quando se entende que a demanda por certa matéria prima naquele dia será maior do que a quantidade disponível nos silos. Tais informações são obtidas via SAP, realizando-se então a operação de “vira”, que se trata de carregar caminhões do tipo caçamba com ajuda de uma pá carregadeira com o a matéria prima que está no armazém inflável e trazer para o silo, sendo esta uma operação de logística.

4.2 Produção

Dos silos as matérias primas são levadas para um dos misturadores (Figura 11), sendo depositadas nas moegas, nas quais foi estabelecida a rotação ideal para que seja respeitada a proporcionalidade da quantidade de cada componente do formulado.

Figura 11 – Misturador 02.



Fonte: Do autor (2023).

A mistura é feita por uma rosca sem fim, que leva produto para um elevador de canecas que o transporta da caixa de distribuição para as ensacadeiras, que ensacam o produto em sacarias de 25 ou 50 kg, ou para a caixa do BBA, que ensaca dois bags simultaneamente, podendo ser os BBA's de 750 ou 100 kg. Tanto as ensacadeiras quanto as talhas de BBA's necessitam de operadores para que a operação seja executada, no processo de carregamento dos caminhões os colaboradores que exercem a função de movimentadores de carga são necessários.

As sacarias são colocadas pelo operador nas esteiras, cada misturador conta com duas esteiras, ao cair nas esteiras as sacarias são direcionadas então para o caminhão onde os movimentadores de carga estão esperando para pegar a sacaria e arranjá-las da melhor forma. O processo de carregamento dos bags não é muito diferente, quando de 750 kg a carga é feita do tipo dobrada, onde se coloca os bags um sobre os outros com o empilhamento máximo de dois bags. Já quando de 1000 kg eles não são empilhados e todo o processo é feito pelos movimentadores de carga.

4.3 Expedição

Com o carregamento feito, o motorista retira o caminhão do misturador e se destina a balança para a pesagem, com a nota fiscal em mãos, caso o mesmo caminhão não vá carregar mais nenhum produto e o peso esteja correto ele está liberado para seguir viagem e descarregar o produto no local desejado pelo cliente final. Quando a contratação do caminhão é feita pela Araguaia, esta recebe o nome de carregamento do tipo CIF, já quanto o frete é por conta do cliente recebe o nome de FOB.

4.4 Outras atividades desempenhadas

Liberação de carregamento e descarga via SAP – a aprovação ou não do carregamento de determinado produto que está sendo produzido em um misturador é realizado por meio do sistema de administração integrado usado pela empresa de sigla SAP.

Aprovação de marcação de carregamentos de produtos feitos no dia ou dias subsequentes – aprovação ou não de alguma solicitação feita por algum vendedor ou colaborador do setor de logística da empresa ocorre via SAP.

Suprimento de demandas via e-mail e ligações telefônicas – a solução ou a requisição de problemas advindos do atendimento de ligações telefônicas e demandas enviadas por meio do

e-mail corporativo eram realizadas e quando não possível a solução, estes eram repassadas ao gestor imediato.

Recebimentos de suprimentos para impressoras de etiquetas – recebimento e conferência da entrega de etiquetas, ribbons, lacres entre outros materiais utilizados para identificação e fechamento de embalagens usadas na produção.

Coordenação de equipe para mistura de produtos presentes no plano de trabalho – designação de função e procedimentos a serem desempenhados pelos colaboradores do setor da produção.

Acompanhamento de ensaio de produtos acabados – acompanhamento do ensaio dos produtos, para verificação e validação do processo.

Acompanhamento de descarga de matéria prima – verificação da qualidade da matéria prima que está sendo recebida e descarregada, e a deposição correta no seu local de armazenagem.

Acompanhamento de carregamento de sucata de insumos – verificação da qualidade e quantidade da sucata de insumos que está sendo carregada para expedição para o consumidor final.

Identificação atualizada dos infláveis – identificação é realizada por meio de uma mapa presente na porta de cada armazém inflável, que representa as matérias primas ou qualquer material que esteja sendo armazenado dentro do depósito.

Identificação atualizada dos silos – colocação e/ou troca das placas de identificação dos silos de armazenagem de matéria prima, a fim de identificar a matéria prima ali armazenada, tanto de matéria prima de fonte de macronutrientes quanto de micronutrientes (pátio).

Identificação das moegas e outras partes dos misturadores – seguindo as normas impostas pelo MAPA e para facilitar a execução das atividades a serem desenvolvidas diariamente, as moegas são identificadas com a sua natureza (macro ou micronutriente) e numerando-as, além de identificar as outras partes que compõe os misturadores necessárias para a organização.

Coleta de amostras de matérias primas fonte de micronutrientes para análises químicas e físicas - quando temos caminhões aguardando para descarregar na área externa da fábrica, é preciso coletar amostras da matéria prima fonte de micronutriente ou macronutriente (Figura

12), posteriormente estão são encaminhadas para o laboratório da fábrica para que sejam feitas a análises químicas e físicas do mesmo, verificando suas garantias de acordo com o que é estabelecido pelo MAPA.

Figura 12 – Coleta de amostras de ureia.



Fonte: Do autor (2023).

Inventário de embalagens, matérias primas e produtos acabados – uma vez ao ano é realizado o inventario de matérias primas e produtos, a fim de quantificar os produtos no físico, além de conferir os registros de matérias primas e produtos no virtual, e quando necessário era realizado o ajuste atualizado no virtual.

Impressão de etiquetas para identificação de produtos expedidos – tal atividade era realizada através do sistema de gestão integrada SAP, possibilitando imprimir as etiquetas que são aplicadas nas sacarias dos produtos ensacamos na produção, para tanto as impressoras são denominadas ZEBRA 01 e ZEBRA 02. Para realizar a impressão é preciso informar o CENTRO composto por quatro dígitos sendo o do DAIA é 1012, a DATA do dia da impressão, o CÓDIGO DO PRODUTO de seis dígitos que se deseja imprimir e a LISTA TÉCNICA composta por um ou dois, dígitos, podendo ser composta por um dígito e uma letra ou somente duas letras. Desta forma, para a impressão será informado o turno (turno 1 - manhã 2 - tarde 3 – noite), em seguida aperta-se a tecla F8 aparecendo uma linha com o nome do produto e o campo para colocar a quantidade de etiquetas que desejada, informada a quantidade e selecionada a linha, basta aguarda a conclusão do processo de impressão.

Preenchimento de fichas de dosagem de produtos para mistura e expedição - antes da implementação de adventos da indústria 4.0 na fábrica do DAIA, para realizar a dosagem dos produtos que seriam produzidos nos misturadores utiliza-se as fichas de dosagem, preenchidas de forma manual e contendo as informações necessárias para realizar a dosagem de cada matéria prima que compõe determinado produto. Na ficha de dosagem era indicado a matéria prima, a quantidade que “cai” 200 kg, no caso de a embalagem ser sacaria de 25 ou 50 kg, e em 1000 kg no caso de a embalagem ser big bag, além da quantidade de produto que se espera cair em 10 segundos para efeito de cálculos e ajuste do rpm, até atingir a quantidade necessária para compor aquele formulado. A ficha apresenta no cabeçalho o nome do produto, o código do produto, o número do misturador que será utilizado, a velocidade (1200 para sacaria e 1500 para big-bag) e a lista técnica. A LT é uma variação criada para um mesmo produto, quando se deseja alterar alguma matéria prima que o compõe, o tipo de embalagem ou qualquer outro componente daquele formulado.

Acompanhamento de dosagem de produtos para mistura e expedição – antecedendo ao início da produção dos formulados, que são misturados por uma rosca sem fim dentro dos misturadores, é necessário realizar a dosagem do produto por meio do peso coletado num determinado intervalo de tempo (10 ou 20 segundos), sendo aferida a quantidade de cada matéria prima que o compõem. Com auxílio de um ou mais sacos, a depender da quantidade de produto que será coletado naquele intervalo de tempo, os colaboradores inserem a sacaria na boca da moega, de onde sairá a matéria prima e posteriormente está é levada para a balança para verificar o peso obtido no intervalo de tempo conhecido. Com os dados de peso e tempo em mãos, o encarregado calcula e ajusta o rpm da moega para que caia a quantidade desejada

do material. O encarregado do misturador liga a esteira da moega desejada, através do painel de controle presente em cada um dos três misturados existentes na fábrica, para que a matéria prima caia dentro dos misturadores. Por meio do painel de controle, é possível também ajustar o rpm de cada uma das moegas, seja de macro ou micronutriente, para que caia a quantidade necessária para a fabricação do formulado.

Acompanhamento e sugestão de implantação de sistemas da indústria 4.0 na fábrica - No segundo semestre de 2022, a Adubos Araguaia se dedicou a implantação da Indústria 4.0 na fábrica do DAIA, para tanto a mesma formou uma equipe composta pelo gerente e assistente técnico, contando ainda com o auxílio dos estagiários e do coordenador da fábrica. O projeto ainda está no começo e suas possibilidades são inúmeras, mas como primeiro passo, foi definido a automatização da dosagem conectando o SAP, fazendo o uso de dispositivos portadores da tecnologia IO5, que podem executar tarefas que antes eram somente feitas através do painel de controle e hoje são possíveis de realizar por meio do uso de um telefone celular que esteja conectado a internet. Além disto, o aplicativo retorna de rpm, facilitando o processo de dosagem, entre outras facilidades que esse braço da indústria 4.0 traz como benefícios.

Ministração de treinamento para colaboradores do programa 5S no setor descarga aérea – dentre as funções dos estagiários, estas englobaram o treinamento dos colaboradores da área de descarga aérea (Figura 13) sobre o programa 5S e sua implantação no setor. Sendo ministrado aos colaboradores os pilares do programa a contribuição de cada um deles para o sucesso desta iniciativa.

Figura 13 – Treinamento 5S com colaboradores da descarga aérea.



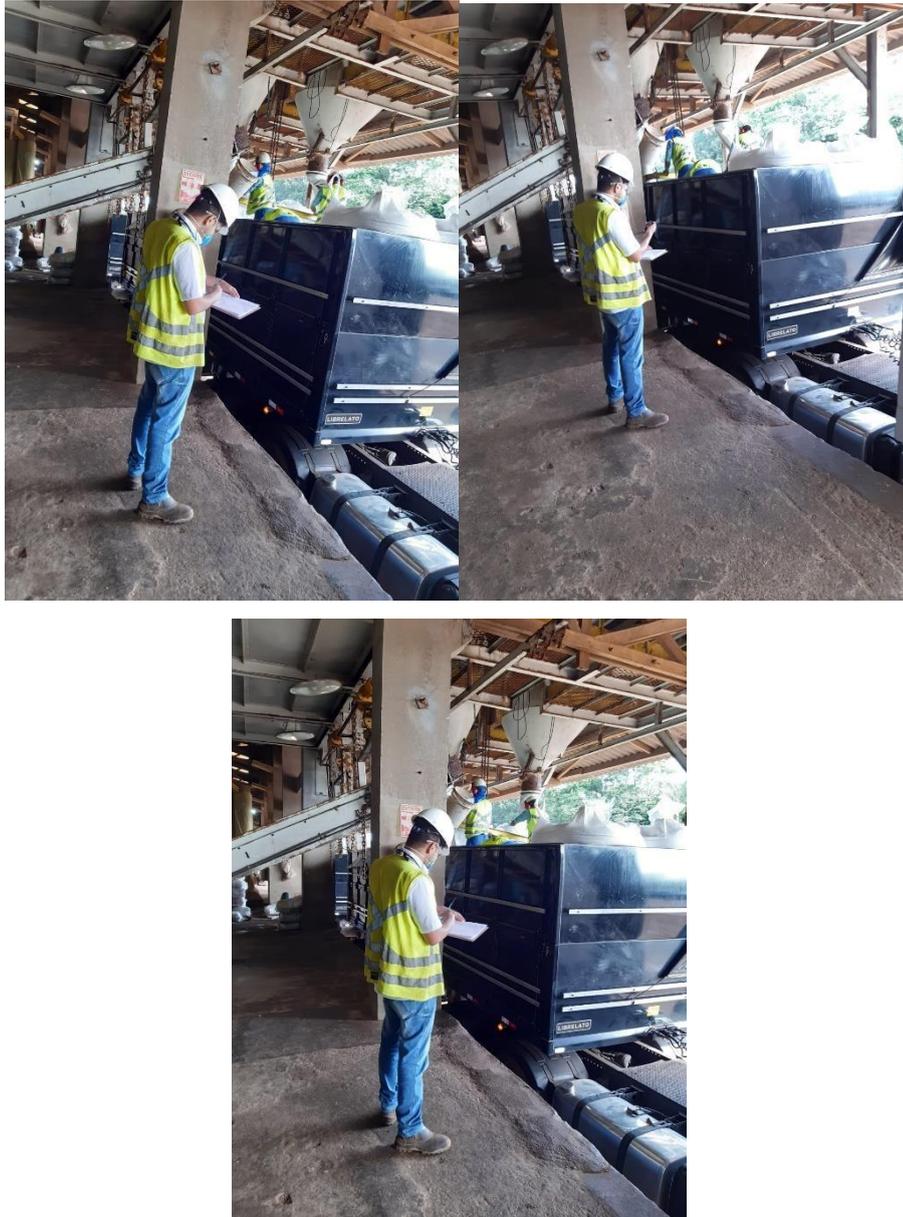
Fonte: Do autor (2023).

Implantação e acompanhamento do programa 5S nos setores: sala coordenação e descarga aérea - com ajuda dos colaboradores da coordenação da fábrica, aplicou-se os princípios do programa 5S na sala da coordenação e na área de descarga aérea, sendo destinado um tempo durante o turno para o descarte de objetos desnecessários, limpeza e organização de cada um dos dois ambientes.

Confecção manual de amostras de produtos do portfólio para realização de ensaio fotográfico – realizou-se a coleta das matérias primas que compõe os produtos, os quais foi solicitado amostras para realização de um ensaio fotográfico. Através do SAP, por meio da transação cálculo de dosagem, pegou-se as quantidades necessárias de cada matéria prima dos formulados solicitados e reduzindo proporcionalmente para produzir as amostras. Todo procedimento foi realizado na sala da coordenação, com auxílio de peneira e balança de precisão. As amostras foram colocadas em sacos plásticos transparentes e identificadas com etiquetas obtidas através do SAP, por meio da transação etiquetas de produção.

Coleta de dados para avaliação da eficiência dos misturadores via Power Bi – duas vezes por semana realizava-se a coleta de dados nos misturadores, que são empregados na geração de insights, utilizando a ferramenta Power Bi. Com o auxílio de um cronômetro determinava-se o tempo gasto era para ensacar um produto que está sendo produzido ou o tempo gasto para encher um big bag com o produto. Anotava-se os dados referentes a coleta como, data, horário que o caminhão entrava no misturar, horário de início do ensacamento, horário em que o caminhão finaliza o ensacamento, horário que o caminhão carregado deixava o misturador, código do produto produzido e que o mesmo foi carregado, além do tempo de troca, ou seja, o tempo gasto do momento pelo caminhão carregado para deixar o misturador até o próximo caminhão estar debaixo do misturador (Figura 14).

Figura 14 – Coleta de dados para avaliar eficiência do misturador 02.



Fonte: Do autor (2023).

4.5 Descrição de processos técnicos

4.5.1 Criação de Lista Técnica

Um dos processos técnicos desenvolvidos na Adubos Araguaia é a criação de lista técnica, ou seja, a criação do formulado que será produzido pela empresa. Onde estão descritas as matérias primas que serão misturadas, sejam elas fontes de macro ou micronutrientes, as suas quantidades para fechamento do formulado, geralmente 200 kg para produtos acabados e ensacados em embalagens de 50 ou 25 kg e 1000 kg para produtos em BBA, alguns produtos

são embalados em BBA de 750 kg, o peso que se cai por 10 segundos, esta informação é importante para a realizar a dosagem de cada matéria prima que compõe o formulado.

Vale ressaltar que nas listas técnicas também é indicado o tipo de sacaria que será utilizado, porém, as embalagens não variam somente em peso, mas também em tamanho e tipo de material de fabricação, e o tipo de lacre, no caso de embalagem do tipo BBA. Os BBA possuem variação de tamanho podendo ser de 1000 kg ou de 750 kg, variam ainda quanto a presença ou não de liner. As listas técnicas possuem ainda outro papel importante, que se refere a criação de variações de uma formulação já existente.

Para a criação das listas técnicas utiliza-se uma transação no SAP, já para a verificar a “receita” daquele produto utiliza-se outra transação, denominada de cálculo de dosagem.

Outro aspecto indicado na criação da lista técnica é a utilização de óleo para facilitar a aderência de alguma matéria prima que compõe o formulado e é do tipo pó. Nas outras que são do tipo granulo ou para melhorar a qualidade de alguma outra matéria prima que é do tipo granulo, mas que está com uma porcentagem mais alta de finos é indicado o uso do aditivo, dentre eles o uso do Aditivo Industrial Preto para produtos que suas matérias primas já apresentam coloração mais escura, como por exemplo o fertilizante mineral complexo 00-21-00, e do Aditivo Industrial Incolor, quando as matérias primas são mais claras, como por exemplo o M.A.P 12-52.

Os cálculos das quantidades de cada matéria prima que irão compor o formulado são feitos através de tabelas prontas no Excel ou através de programa integrado no SAP, necessitando apenas a indicação de quais matérias primas devem compor tal formulado e a porcentagem do micronutriente caso haja. Para produção de ureia protegida é indicado a quantidade de UREMAX, aditivo de coloração azul que é inibidor da enzima urease e que age de forma a prolongar a decomposição da ureia no campo em condições não favoráveis.

4.5.2 Cálculo de Dosagem

Antigamente, para realizar a dosagem do produto que seria produzido no misturador era utilizado a “ficha verde”, onde indicava-se o código do material, o misturador no qual o formulado seria produzido, o nome, a lista técnica utilizada e a velocidade ou o rpm, 1.200 para SC e 1.500 para BBA, existe esta diferença pois no caso do BBA a quantidade de material que cai no mesmo intervalo de tempo é superior à da sacaria. Na ficha verde era indicado ainda as matérias primas que compõe o produto, a quantidade que se cai durante 10 segundos e a quantidade de cada matéria prima no fechamento do formulado.

Atualmente, na fábrica utiliza-se um dos aspectos da indústria 4.0, onde envia-se o cálculo de dosagem via SAP para o encarregado do misturador no qual o produto será produzido, o mesmo recebe o cálculo em seu dispositivo móvel no aplicativo IO5. O sistema é todo integrado, com o cálculo em mãos o encarregado consegue estimar a dosagem de cada matéria prima, seja uma por vez ou de várias ao mesmo tempo.

Previamente no SAP, é indicada a moega e o rpm para o tipo de matéria prima que será utilizado, cada misturador possui seis moegas de macro nutrientes e três moegas de micronutrientes. Com os dados de moega e rpm indicados, com base na experiência do encarregado, este acredita que a rotação de rpm estabelecida por minuto fornecerá o caimento daquela quantidade de produto em 10 segundos, dando seguimento a dosagem com um simples apertado de um botão no dispositivo móvel a esteira da moega girará na rotação indicada e os colaboradores com um mais saco de dosagem, a depender da quantidade de material, posiciona o saco no final da esteira e realiza a coleta a matéria prima.

Com auxílio de uma balança é feita a pesagem da matéria prima coletada em 10 segundos, caso a quantidade de matéria prima coleta for bem próxima da quantidade necessária a que cai por 10 segundos, o encarregado clica em confirmar, caso não, ele ajusta o rpm, que é sugerido pelo próprio aplicativo e envia novamente, podendo ser necessário realizar até três vezes a coleta para que se chegue na quantidade ideal da matéria prima.

Este processo é realizado para todas as matérias primas que compõe o produto que será misturado. Terminado o processo de dosagem o encarregado envia a “receita” para o SAP, onde se tem acesso através da transação de “cálculo de dosagem”, bastando atualizar e clicar em dois botões, sendo o primeiro, “atualizar”, para ter os dados que acabaram de ser coletados, pegar os componentes do formulado, inclusive os aditivos, caso se tenha, e clicar em “produzir”. A partir do momento que se clica em “produzir” as quantidades de cada componente do formulado serão respeitadas e a mistura do produto será feita sem maiores problemas.

4.5.3 Controle de Qualidade

Durante o processo produtivo, o responsável pelo controle de qualidade do misturador recolhe as amostras do produto para que sejam feitas análises químicas e físicas do material no laboratório da unidade. Verificando a coerência daquele material, a amostras são então retidas no laboratório para caso surja alguma demanda, por exemplo, em ocorrência da reclamação de um cliente final, tenha-se a contraprova e a empresa presta os devidos esclarecimentos para o cliente.

A amostragem é feita de acordo com a quantidade que será produzida daquele produto, respeitando as devidas proporcionalidades para que a amostragem seja representativa. Para produtos da linha MAX, produtos de qualidade superior comercializados pela empresa e para o qual aos clientes é oferecida a assistência técnica como bônus por adquirirem materiais de maior valor agregado, o controle de qualidade é mais rigoroso e os membros da coordenação ficam responsáveis por conferir o aspecto visual, fazer o peneiramento, verificar as porcentagens de tamanhos das matérias primas e preencher uma ficha de controle que fica retida na sala da coordenação caso surja qualquer demanda futura.

5. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES GERAIS

O período de estágio na fábrica DAIA possibilitou ter um contato mais direto com as diversas etapas do processo produtivo, desde a recepção da matéria-prima até o envase e distribuição dos fertilizantes aos clientes, podendo entender como cada etapa é importante para garantir a qualidade final do produto. Possibilitando ainda aprendizados sobre os diferentes tipos de fertilizantes, como os nitrogenados, fosfatados e potássicos, e como eles são trabalhados para produzir os mais variados produtos.

Além disso, foi possível entender a importância da composição adequada dos fertilizantes e como os nutrientes disponíveis neles podem afetar a saúde do solo e das plantas. Reforçando ainda a importância da análise do solo, da recomendação adequada do tipo de fertilizante a ser utilizado para cada cultura e as condições do solo.

O estágio, proporcionou ainda a oportunidade de aprender com profissionais experientes da área, que orientaram e auxiliaram no processo de aprimoramento dos conhecimentos técnicos e práticos. Sendo uma experiência que influenciou de forma direta no desenvolvimento de habilidades importantes para carreira de agrônomo, como a capacidade de trabalhar em equipe, resolver problemas e tomar decisões importantes.

Em geral, o estágio na fábrica de fertilizantes foi uma experiência extremamente positiva e enriquecedora para a formação e futura atuação como profissional de agronomia. A oportunidade de aprender na prática, acompanhando os processos produtivos e entendendo a importância de cada etapa, foi fundamental para aprimorar os conhecimentos e habilidades, que vai além do conteúdo visto em sala de aula.

Além disso, o contato com profissionais experientes na área permite a trocar ideias, esclarecer dúvidas e receber orientações importantes para minha formação. Passar por essa experiência contribui significativamente para crescimento profissional, proporcionando uma visão mais ampla e realista sobre as possibilidades de atuação na área de fertilizantes. A falta de um cronograma bem elaborado para um aprendizando teórico seguindo da parte prática permitindo um processo de aprendizagem mais orgânico é a única ressalva que tenho a fazer..

6. REFERÊNCIAS

ARAGUAIA. **Araguaia Produtos Agropecuários**. 2021. Disponível em: < <https://www.araguaia.com.br/institucional/> >. Acesso em: 10 jan. 2023.

ARAGUAIA. **Araguaia Produtos Agropecuários**. Disponível em: < <https://www.compre.araguaia.com.br/pages/nossa-historia.> >. Acesso em: 10 jan. 2023.

BONETTI, J. de F. et al. Fertilizantes e corretivos no Brasil: história, legislação e uso adequado. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 37-49, jan./fev./mar. 2012.

LIMA, E. M. et al. A indústria de fertilizantes e o desenvolvimento agrícola no Brasil. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v. 16, n. 2, p. 209-231, abr./jun. 2018.

OLIVEIRA, A. L. et al. Fertilizantes na agricultura: aspectos técnicos e ambientais. **Revista Científica de Agronegócios**, Santa Cruz do Sul, v. 12, n. 2, p. 83-94, jul./dez. 2016.

SANTOS, G. A. et al. Fertilizantes para solos tropicais e subtropicais. In: NOVAIS, R. F. et al. Fertilidade do solo. Viçosa: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, 2019. p. 155-194.

SWISS RE. **Swiss re corporate solutions**. 2020. Disponível em: < <https://corporatesolutions.swissre.com/dam/jcr:286afffe-eb36-4c2e-b336-b6063e470438/res-ammonium-nitrate-storage-pt.pdf> > Acesso em 05 fev. 2023