



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE ENGENHARIAS
CURSO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL

JÉSSICA SOUSA DANTAS

**ESTUDOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS GERADOS NO CICLO DE
OPERAÇÕES DO ARMAZENAMENTO DE GRÃOS**

MOSSORÓ/RN

2017

JÉSSICA SOUSA DANTAS

**ESTUDOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS GERADOS NO CICLO DE
OPERAÇÕES DO ARMAZENAMENTO DE GRÃOS**

Monografia apresentada ao Centro de
Engenharias como parte dos requisitos para obtenção
do título de Bacharel em Engenharia Agrícola e
Ambiental, na UFERSA.

Orientadora: Prof. Dra. Marineide Jussara Diniz

MOSSORÓ/RN

2017

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas
da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

D167e Dantas, Jéssica Sousa.
Estudo dos Impactos Ambientais Negativos
Gerados no Ciclo de Operações do Armazenamento de
Grãos / Jéssica Sousa Dantas. - 2017.
41 f. : il.

Orientador: Marineide Jussara Diniz .
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia
Agrícola e Ambiental, 2017.

1. Unidade armazenadora. . 2. . Impactos
ambientais. . 3. Medidas mitigadoras.. 4.
Armazenamento. I. , Marineide Jussara Diniz,
orient. II. Título.

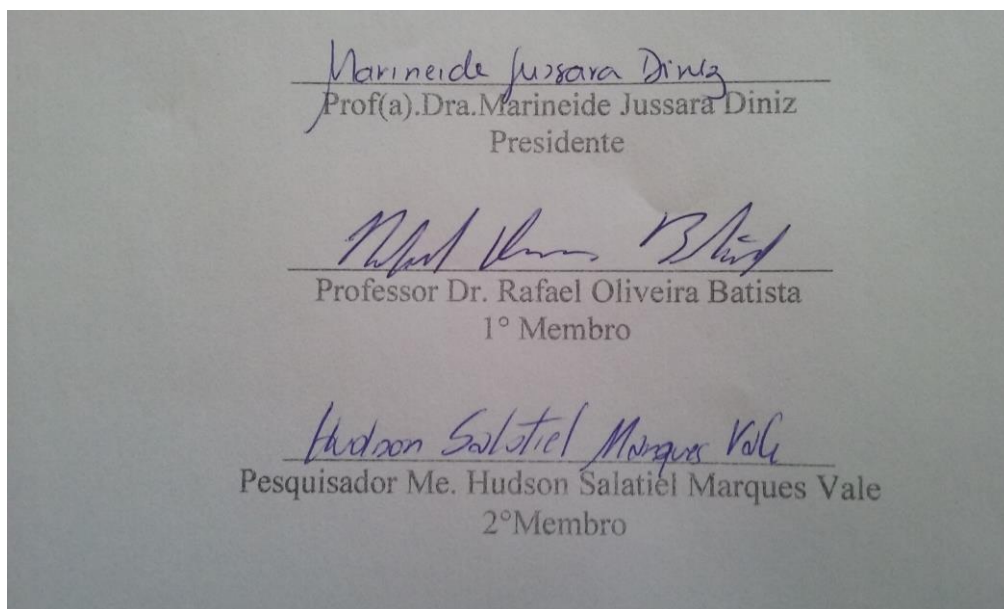
O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

ESTUDO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS GERADOS NO CICLO DE OPERAÇÕES DO ARMAZENAMENTO DE GRÃOS

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrícola e Ambiental.

Defendida em: 16 / outubro / 2017.

BANCA EXAMINADORA



MOSSORÓ-RN
2017

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, Deus.

Agradeço imensamente aos meus pais, José Dantas da Paz e Antonia Ivancleide Freitas de Sousa pelo apoio e amor incondicional que foi me dado durante minha caminhada, e pelas palavras encorajadoras pra enfrentar o que tem por vir. Vocês são minha força e inspiração.

Obrigada Eveline Freitas de Sousa Silveira, por ter me ajudado sempre que precisei, pelo apoio e pelo simples fato de ser minha irmã. As minhas tias, Ivaneuma, Ivoneide e Ivanilma por acreditarem sempre no meu potencial.

Aos meus amigos que fizeram desses anos de provas sem fim momentos de risos e companheirismo, em especial Igor Estevão de Souza Medeiros por cada passo dado ao meu lado. A Victor Afonso Sabino Simões, que mesmo distante sempre se fez presente nos momentos em que mais precisei e nos momentos mais felizes.

Um obrigada especial ao meu melhor amigo, Peterson Yamagushi Gomes de Medeiros.

Não poderia deixar de agradecer também aquela que durante esses anos dividiu o teto, alegrias e tristezas comigo, Victória Júlia Silva dos Santos você não fez mais que sua obrigação. Obrigada Andreza Kelly Andrade, Amanda dos Santos, Jayla Barbosa, Jéssica Alves da Silva, Josinaide Cláudia Santana, Itacilha Monzanna e Kátia Layane por cada sorriso compartilhado.

Agradeço aqueles que sempre estiveram ao meu lado, desde que eu consigo lembrar e sempre torceram por mim, Ana Flávia Fonseca da Silva, Fernanda Joyce da Rocha e Ikaro Ettore do Nascimento.

Aos meus colegas do Engenharia Cotidiana por compartilhar conhecimentos, por ajudar sempre que possível e pelos risos nos momentos de crise. Em especial Hebertt Gomes pela amizade e carinho que me dedica.

E como não poderia deixar de ser, aos meus mestres com carinho. Um agradecimento especial a professora Marineide Jussara Diniz por cada momento de aprendizado, pelo seu apoio e por sua dedicação a esse trabalho. Ao professor Suedemio de Lima Silva por sua incansável dedicação e amor ao que faz.

*O sucesso é ir de fracasso em fracasso
sem perder o entusiasmo.*

Winston Churchill

RESUMO

Conhecido mundialmente por sua produção de grãos, além de suas fronteiras agrícolas, o Brasil deve ampliar suas unidades armazenadoras de grãos, permitindo um maior poder de comercialização dos produtos agrícolas.

Esse trabalho tem como principal objetivo listar os impactos ambientais negativos gerados no ciclo de operações de unidades armazenadoras de grãos e sugerir medidas mitigadoras para cada impacto encontrado. Através de uma revisão bibliográfica cada etapa foi analisada e estudada, gerando fluxogramas individuais onde se encontram seus principais impactos negativos.

Hoje na literatura existe um déficit de informações sobre os impactos gerados no ciclo de operações do armazenamento de grãos. O presente trabalho lista os principais impactos ambientais negativo através de fluxogramas individuais para cada etapa, e sugere medidas mitigadoras que são economicamente viáveis.

Palavras-Chave: Unidade armazenadora. Armazenamento. Impactos ambientais. Medidas mitigadoras.

ABSTRACT

Known worldwide for its grain production, in addition to its agricultural frontiers, Brazil must expand its grain storage units, allowing a greater commercialization power of agricultural products.

This work has as main objective to list the negative environmental impacts generated in the operations cycle of storage units of grain and to suggest mitigating measures for each impact found. Through a bibliographical review each step was analyzed and studied, generating individual flow charts where their main negative impacts are found.

In the literature, there is a lack of information on the impacts generated in the cycle of grain storage operations. The present paper lists the main negative environmental impacts through individual flow charts for each step, and suggests mitigating measures that are economically feasible.

Key words: Storage unit. Storage. Environmental impacts. Mitigating measures.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Silo para armazenamento de grãos.....	18
Figura 2 - Etapas do Ciclo de Operações do Armazenamento de Grãos.	20
Figura 3 - Grãos Perdidos no Transporte	22
Figura 4 - Fila no acostamento da BR 277.....	23
Figura 5 - Fluxograma de Impactos Ambientais gerados no Transporte de Grãos.....	24
Figura 6 - Máquina de Pré-Limpeza	26
Figura 7 - Fluxograma dos Impactos Gerados na Recepção, Pré-Limpeza e Limpeza.....	29
Figura 8 - Fluxograma dos Impactos Gerados na Etapa de Secagem.	32
Figura 9 - Fluxograma de todas as etapas do armazenamento de grãos e seus impactos ambientais.	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação dos Impactos Ambientais.....	16
Tabela 2 - Processos, sistemas e métodos de secagem de grãos	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo Geral	13
2.2 Objetivos Específicos	13
3 METODOLOGIA	14
4 REVISÃO DE LITERATURA	15
4.1 Impactos Ambientais	15
4.2 Unidades Armazenadoras	17
4.2.1 Impacto das Unidades Armazenadoras	19
4.3 Ciclo de Operações do Armazenamento de Grãos	20
4.3.1 Transporte	20
4.3.2 Perdas e Impactos no Transporte	22
4.3.3 Recepção	24
4.3.4 Pré-Limpeza	26
4.3.5 Limpeza	27
4.3.6 Perdas e Impactos na Recepção, Pré-Limpeza e Limpeza	28
4.3.7 Secagem	29
4.3.8 Impacto Ambiental na Secagem	31
4.3.9 Soluções Mitigadoras para as Etapas de Armazenamento	32
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país que se destaca internacionalmente no cenário agrícola, com uma das maiores safras de grãos do mundo, sendo uma verdadeira potência no que se refere a exportação de grãos como a soja, por exemplo. Esse amplo mercado agrícola necessita de altos investimentos em todo o ciclo de operações que envolvem o armazenamento, não somente da soja mas como outros tantos grãos que o país produz.

Enquanto a produção brasileira de grãos cresce com o passar dos anos, as exigências de qualidade no armazenamento crescem conjuntamente, visto que as unidades armazenadoras são de extrema importância pois constituem o elo entre as etapas de produção, distribuição e comercialização dos grãos.

Nesse cenário que impulsiona a economia mundial e é de extrema importância para a consolidação do país como potência agrícola, ainda se encontram fatores pouco conhecidos e/ou estudados, um deles são os impactos ambientais. Segundo a resolução nº 001 do CONAMA (1986) impactos ambientais podem ser definidos como alterações de propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causadas por atividades de origem antrópicas.

Pode-se dizer que os impactos ambientais, sejam eles gerados no transporte ou na limpeza dos grãos, necessitam de medidas mitigadoras e estudos mais detalhados. Existindo um déficit na literatura sobre quais impactos e suas magnitudes esse trabalho servirá como uma literatura de base e inicial para que posteriores estudos sejam realizados nessa temática.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Realizar um levantamento na literatura no que diz respeito aos impactos ambientais negativos gerados no ciclo de operações do armazenamento de grãos.

2.2 Objetivos Específicos

Abordar sobre as etapas do ciclo e operações do armazenamento de grãos;

Determinar os impactos ambientais negativos gerados em cada etapa do armazenamento de grãos;

Relacionar cada etapa aos seus respectivos impactos ambientais negativos; e

Sugerir medidas mitigadoras para reduzir os impactos ambientais negativos, visando o bom funcionamento das unidades armazenadoras.

3 METODOLOGIA

Utilizou-se como procedimento técnico uma pesquisa bibliográfica referente ao tema central da pesquisa, ou seja, uma abordagem teórica sobre os impactos ambientais negativos relacionados ao ciclo de operações do armazenamento de grãos.

A pesquisa bibliográfica foi feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos como livros, artigos científicos, manuais, páginas de website, etc.

Com o auxílio do software Bizagi Process, e recursos do Microsoft Word foram gerados fluxogramas que relacionam as etapas do ciclo de operações do armazenamento de grãos com os seus principais e respectivos impactos ambientais negativos.

Quanto ao objetivo, essa pesquisa pode ser classificada como descritiva. Esse tipo de pesquisa permite a caracterização abrangente de fenômenos e processos, bem como subsidia novas interpretações sobre o caminho para o entendimento e/ou aprimoramento destes. Já com relação à abordagem, é classificada como qualitativa.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Impactos Ambientais

O meio ambiente é definido como “circunvizinhança em que uma organização opera, incluindo-se ar, água, solo, recursos naturais, flora fauna, seres humanos e suas interrelações” (ABNT, 2004). Sendo classificado em biótico, que compreende os animais e plantas; abiótico onde se encaixa o solo, água e atmosfera; e por último o antrópico que corresponde ao meio social, econômico e cultural.

Na literatura pode-se encontrar diversos conceitos para o impacto ambiental, entre eles destaca-se o conceito dado pelo Art. 1º da Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986: considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam (BRASIL, 1986):

- I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II - as atividades sociais e econômicas;
- III - a biota;
- IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V - a qualidade dos recursos ambientais.

É importante ressaltar que o fato de “afetar” implica no surgimento de grandezas que podem configurar como: (i) impactos ambientais negativos e (ii) impactos ambientais positivos. Por exemplo, o fato de lançar material particulado no ar é considerado impacto ambiental negativo. No entanto, a construção e operação de unidades armazenadoras são promovidos impactos ambientais positivos, como: geração de empregos, agregação de valor a produção e ampliação da arrecadação de impostos em favor do município (SILVA, 2005).

Entre vários conceitos existentes na literatura a expressão degradação ambiental é uma das mais importantes. Segundo a Política Nacional do Meio Ambiente, lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, artigo 3, inciso II, trata-se de “degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente.” No entanto, a lei não esclarece a respeito do causador da degradação, deixando em aberto o tocante a ação antrópica ou fenômenos naturais (BRASIL, 1981).

Possuindo uma conotação negativa, está atrelada a ação antrópica. Ou seja, quando há degradação, a mesma está ligada a uma mudança não natural ou perturbação causada pelo ser humano. Assim, pode ser considerada como qualquer alteração atípica dos processos, funções ou componentes ambientais, isto é, a degradação ambiental está, diretamente, relacionada ao impacto ambiental negativo (SÁNCHEZ, 2008).

Os impactos ambientais podem ser classificados como impactos diretos e indiretos; positivos e negativos; a longo e a curto prazo; e ainda temporários ou permanentes. Podendo ter sua origem natural ou antrópica, na tabela abaixo encontram-se algumas das classificações dos impactos e suas respectivas descrições.

Tabela 1 - Classificação dos impactos ambientais

CLASSIFICAÇÃO	DEFINIÇÃO
Direto	Resultante de uma simples relação de causa e efeito. É a alteração que sofre um determinado componente ambiental, pela ação direta sobre esse componente.
Indireto	Decorrente do impacto direto, seus efeitos correspondem aos efeitos indiretos das ações do projeto.
Positivo	Quando a ação ou atividade resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.
Negativo	Quando a ação ou atividade resulta em um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.
Curto Prazo	Quando o efeito ou a modificação do parâmetro ambiental surge logo após a ação, podendo até desaparecer em seguida.
Longo Prazo	Quando o efeito ou a modificação do parâmetro ambiental ocorre depois de um certo tempo de realizada a ação.
Reversível	Quando o fator ou parâmetro ambiental afetado, retorna às suas condições originais, uma vez cessada a ação impactante.
Irreversível	Quando uma vez cessada a ação impactante, o fator ambiental afetado não retorna às suas condições, em um prazo previsível.
Temporário	Quando, uma vez executada a ação, a modificação do fator ambiental considerado, tem duração determinada.
Permanente	Quando, uma vez executada a ação, os efeitos não cessam de se manifestar num horizonte temporal conhecido.

Fonte: Batista (2014).

Para que um empreendimento impactante venha a ser implantado e operado, conforme a legislação brasileira faz-se necessário o licenciamento ambiental. E este é promovido mediante a concessão de três tipos de licenças denominadas: (i) Licença Prévia, (ii) Licença de Instalação e (iii)

Licença de Operação. Os principais documentos empregados em Processos de Licenciamento Ambiental no Brasil são o EIA/RIMA (Estudo de Impactos Ambientais/Relatório de Impactos Ambientais), o PCA/RCA e o PRAD (Plano de Recuperação de Áreas Degradadas) (SILVA, 2005).

Segundo Silva (2005) o PCA/RCA denominados Planos de Controle Ambiental acompanhado do Relatório de Controle Ambiental são exigidos para empreendimentos que não tem grande capacidade de geração impactos ambientais. Porém, a estruturação dos documentos possui escopo semelhante aos do EIA/RIMA. No entanto, não são demandados altos níveis de especificidade em suas elaborações. Basicamente, a maioria das Unidades Armazenadoras comerciais enquadrariam na exigência da elaboração do PCA/RCA. O que deverá ser definido pelo Órgão Licenciador afeto.

Outro conceito importante é a avaliação de impactos ambientais, conhecida como AIA, sendo o estudo dos impactos que podem se originar de atividades antrópicas. Batista (2014) define a AIA como instrumento utilizado para coletar, analisar, avaliar, comparar e organizar informações, qualitativas e quantitativas, sobre os impactos ambientais advindos de empreendimento impactante. Esta definição evidencia que a avaliação de impactos ambientais subsidia o processo de tomada de decisão e se atém às ações propostas – políticas, planos, programas, novas tecnologias. No entanto, não contempla o que é o desafio dos técnicos sobre o assunto, ou seja, a avaliação de impactos ambientais de ações repetitivas ou contínuas, já em transcurso, como as atividades da agricultura (SPADOTTO, 2002).

Recentemente, a preocupação com a escassez de recursos naturais valorizou a proteção desses recursos dando nova dimensão à questão ambiental (MOREIRA, 1997). Dentro desse cenário de preocupação com os recursos naturais deve-se ter atenção à todas as atividades antrópicas, incluindo o meio agrícola visto que muitos impactos que são gerados nas atividades que ocorrem nesse meio são por vezes ignorados, pois muitos desconsideram suas magnitudes.

Em um cenário no qual a conservação ambiental assume importância crescente frente aos impactos causados pela ação do homem, torna-se necessário o reconhecimento, a seleção e a adoção de boas práticas de gestão ambiental. Em especial, devido à escala espacial na qual se realizam as atividades agropecuárias e ao conjunto de recursos naturais por elas explorados (PIMENTEL et al., 1992).

4.2 Unidades Armazenadoras

Unidade Armazenadora de Grãos – UA pode ser definida com um empreendimento do setor agroindustrial que tem por objetivo a guarda e o beneficiamento de produtos úmidos e com impurezas provenientes das áreas de cultivo. Para tanto, são conduzidas operações unitárias que objetivam o recebimento, limpeza, secagem, armazenagem e expedição (SILVA, 2005).

O principal objetivo da armazenagem de grãos é manter a qualidade do produto que veio do campo (OLIVEIRA, 2017). Para isto, se faz necessário boas práticas no campo, e silos bem estruturados. As unidades armazenadoras são complexos de silos e armazéns onde diversos processos que visam conservar a qualidade do grãos, são executados.

Uma unidade armazenadora de grãos necessita ser adequadamente projetada, edificada e gerenciada para eficientemente realizar as operações de recepção, limpeza, secagem, armazenagem e expedição (SILVA, 2009). Na Figura 1, estão apresentadas as unidades armazenadoras, composta por vários silos cada um com uma finalidade.

Figura 1 - Silo para armazenamento de grãos.



Fonte: Google Imagens(2017).

A falta de sistemas de armazenamento adequados e em quantidade suficiente compromete a qualidade dos grãos, aumenta as perdas, obriga a expedição dos grãos no período de maiores fretes (colheita) e torna os produtores reféns dos agentes detentores das unidades armazenadoras (FREDERICO, 2008).

A modernização e expansão planejada do sistema de armazenamento, principalmente no Centro-Oeste e nas novas fronteiras agrícolas, podem contribuir para minimizar as perdas no escoamento da produção, uma vez que estas regiões estão muito distantes dos portos. Em safras passadas, houve caso em que a produção ficou estocada a céu aberto no campo, devido à falta de armazéns ou de estruturas apropriadas para a sua conservação, sem considerar as longas filas de caminhões nas estradas em direção aos principais portos exportadores (LEITE, 2013).

Os métodos de armazenamento de grãos utilizam unidades armazenadoras que podem ser agrupados em sistemas. Os principais sistemas usados no Brasil são: convencional, a granel, hermético e emergencial (ELIAS et al., 2015).

Uma unidade armazenadora tecnicamente projetada e convenientemente localizada constitui uma das soluções para tornar o sistema produtivo mais econômico. Além de propiciar a comercialização da produção em períodos adequados à maximização de preços, evitando as pressões naturais do mercado na época de colheita, a retenção de produtos na propriedade, quando bem conduzida apresenta diversas vantagens (DEVILLA, 2004).

A existência de uma rede armazenadora é de fundamental importância não só para o escoamento das safras de grãos, mas também, para a realização de políticas de abastecimento e expansão da produção agrícola. O descompasso entre a sazonalidade da produção de grãos e o seu consumo ininterrupto promove, caso não se tenha uma capacidade estática de armazenamento suficiente para a formação de estoques reguladores, uma flutuação dos preços dos produtos (FREDERICO, 2010).

4.2.1 Impacto das Unidades Armazenadoras

É importante ressaltar que o fato de “*afetar*” implica no surgimento de grandezas que podem configurar como: (i) impactos ambientais negativos e (ii) impactos ambientais positivos. Por exemplo, o fato de lançar material particulado no ar é considerado impacto ambiental negativo. No entanto, a construção e operação de unidades armazenadoras são promovidos impactos ambientais positivos, como: geração de empregos, agregação de valor a produção e ampliação da arrecadação de impostos em favor do município. (SILVA, 2005)

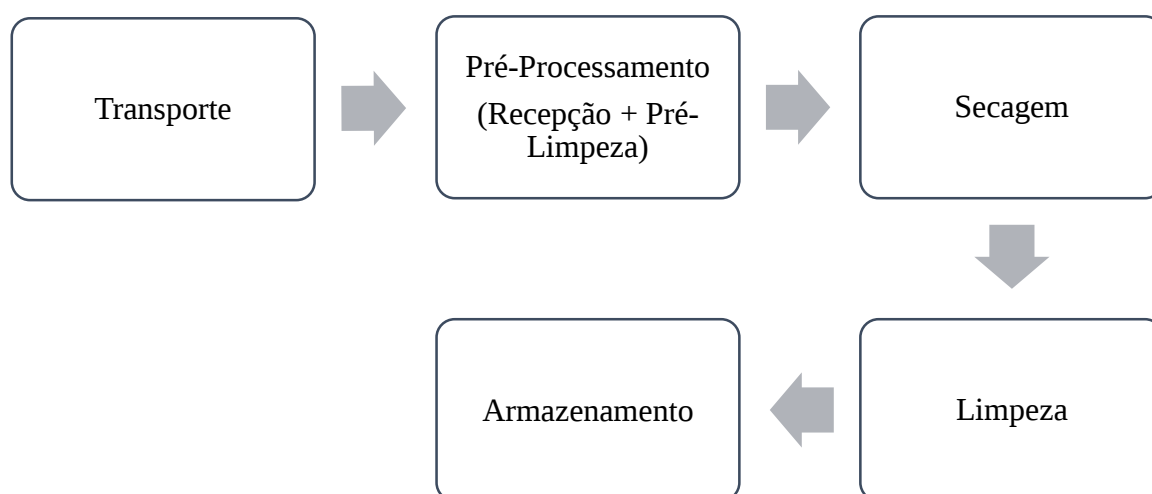
Além dos impactos positivos a construção das unidades gera impactos negativos para o solo quando não são levados em consideração os cuidados necessários com o mesmo. Além dos impactos negativos no solo Silva (2005) cita alguns impactos que podem ocorrer durante a operacionalização das unidades:

- i. Emissão de material particulado pelos secadores tipo cascata;
- ii. Emissão de odores indesejáveis;
- iii. Produção de ruídos;
- iv. Concentração e aumento da população de roedores em locais próximos a unidade;
- v. Proliferação de insetos comuns à massa de grãos;
- vi. Utilização de recursos florestais;
- vii. Aglomeração de veículos nas vias públicas próximas a unidade; e
- viii. Explosão – há o risco de ocorrência de explosão devido principalmente ao acúmulo de pó.

4.3 Ciclo de Operações do Armazenamento de Grãos

O processo que envolve o armazenamento de grãos é um conjunto de operações que se inicia no pós-colheita e se estende até a comercialização do produto agrícola. A Figura 2 mostra as operações envolvidas.

Figura 2 - Etapas do ciclo de operações do armazenamento de grãos.



Fonte: Acervo Próprio (2017).

4.3.1 Transporte

É a fase inicial do ciclo de operações que constitui o armazenamento de grãos, sendo a etapa que sucede a colheita. No Brasil a maior parte dessa operação ocorre através de estradas rurais, no interior do país ou nos grandes centros agrícolas, utilizando veículos de grande porte. Em alguns casos se utilizam de ferrovias como é o caso do Mato Grosso, o maior produtor de grãos do país.

A logística de transporte é um fator primordial para o crescimento e desenvolvimento econômico de uma nação. Dentro desse contexto, verifica-se que a infraestrutura logística de transporte no Brasil é um obstáculo para o aumento da competitividade das suas exportações e, conseqüentemente, para o aumento do seu crescimento econômico (BENASSI, SILVA, 2011).

O setor de transporte é um dos setores que mais influenciam na eficiência dos diversos setores da economia de um país. No Brasil, devido à escassez de hidrovias e ferrovias que interligam grandes distâncias, o sistema de transporte rodoviário é o modal mais utilizado no transporte de grãos, e em alguns casos, é a única opção. Entretanto, um dos grandes gargalos do setor de transportes é a condição das rodovias do país (RODRIGUES; REGAZZINI; LUCAS, 2014).

Assim, para o caso do Brasil, a ligação do sistema rodoviário com o sistema ferroviário permite a melhora no desempenho logístico do sistema, devido aos custos comparativos modais (THIAGO et al., 2017).

A preocupação com o armazenamento e o transporte torna-se cada vez mais presente desde o produtor, que visa comercializar seus produtos com melhores preços durante a entressafra e os transportar até os pontos de comercialização com os menores preços de fretes, tendo como objetivo garantir um fornecimento contínuo de matéria-prima de qualidade (LEITE, 2013).

Apesar de não ser o único meio de transporte o modal rodoviário é o mais utilizado, outros métodos que transportam grandes cargas são: hidroviação, ferroviária e aviação. A literatura aponta a ferrovia como a melhor opção entre as existentes porém no país existe um déficit de investimentos nesse setor que é gerenciado pelo estado.

Segundo Dias (1987, p.31)

“O sistema rodoviário brasileiro não possui estrutura compatível com sua importância e apresenta deficiências difíceis de eliminar, tais como a presença dos caminhões que, em sua maioria, não possuem condições de concorrer sozinhos com as transportadoras, em virtude de não possuírem estruturas de atendimento racional aos clientes.”

O transporte rodoviário é realizado sobre rodas nas vias de rodagem pavimentadas ou não para transporte de mercadorias e pessoas, sendo na maioria das vezes realizados por veículos automotores (ônibus, caminhões, veículos de passeio, e outros). Como possui, na maioria dos casos, preço de frete superior ao hidroviação e ferroviária, é adequado para o transporte de mercadorias de alto valor ou perecíveis, produtos acabados ou semi-acabados (LEITE, 2013).

É o principal meio de transporte realizado no Brasil. Contudo, devido às suas desvantagens em relação a outros modais, houve uma mudança com o passar dos anos de pensamentos e ações que devem influenciar a sua participação na matriz modal. Essa redução propiciará aos outros modais a contribuir de forma mais eficiente para o transporte de passageiros e de cargas no Brasil (BRASIL, 2011).

4.3.2 Perdas e Impactos no Transporte

A matriz de transporte centrada em caminhões provoca congestionamentos e demora na descarga nos armazéns/silos e nos portos, além de elevar os custos de movimentação. Dado o seu extenso território, o ideal para o Brasil seria a utilização dos modais ferroviário e hidroviário para a movimentação das safras, o que aumentaria em parte a competitividade dos produtos pós-colheita (NOGUEIRA JÚNIOR, 2011 *apud* LEITE 2013).

Segundo Leite (2013) a perda de grãos (Figura 3), que ocorre durante o transporte rodoviário pode ser considerada uma questão fitossanitária. Visto que a perda de grãos pode acarretar a disseminação de espécies exóticas, e ainda doenças e pragas. Alterando assim a fauna e flora de diversas regiões.

Figura 3 - Grãos Perdidos no Transporte



Fonte: Google Imagens (2017).

Outro problema que está relacionado ao transporte rodoviário, são as filas (Figura 4) que ocorrem nos terminais de carga e descarga do Brasil. O grande volume de caminhões que chegam para descarregar a produção de forma desordenada causa diversos transtornos, entre eles o engarrafamento nas estradas e o tempo perdido pelos caminhoneiros – este poderia ser usado para o transporte de outras cargas. Além disso, ocorre perda de qualidade dos grãos que ficam expostos à temperatura elevada e umidade, sem beneficiamento por um longo período (FENA-PRF, 2012).

Figura 4 - Fila no acostamento da BR 277.



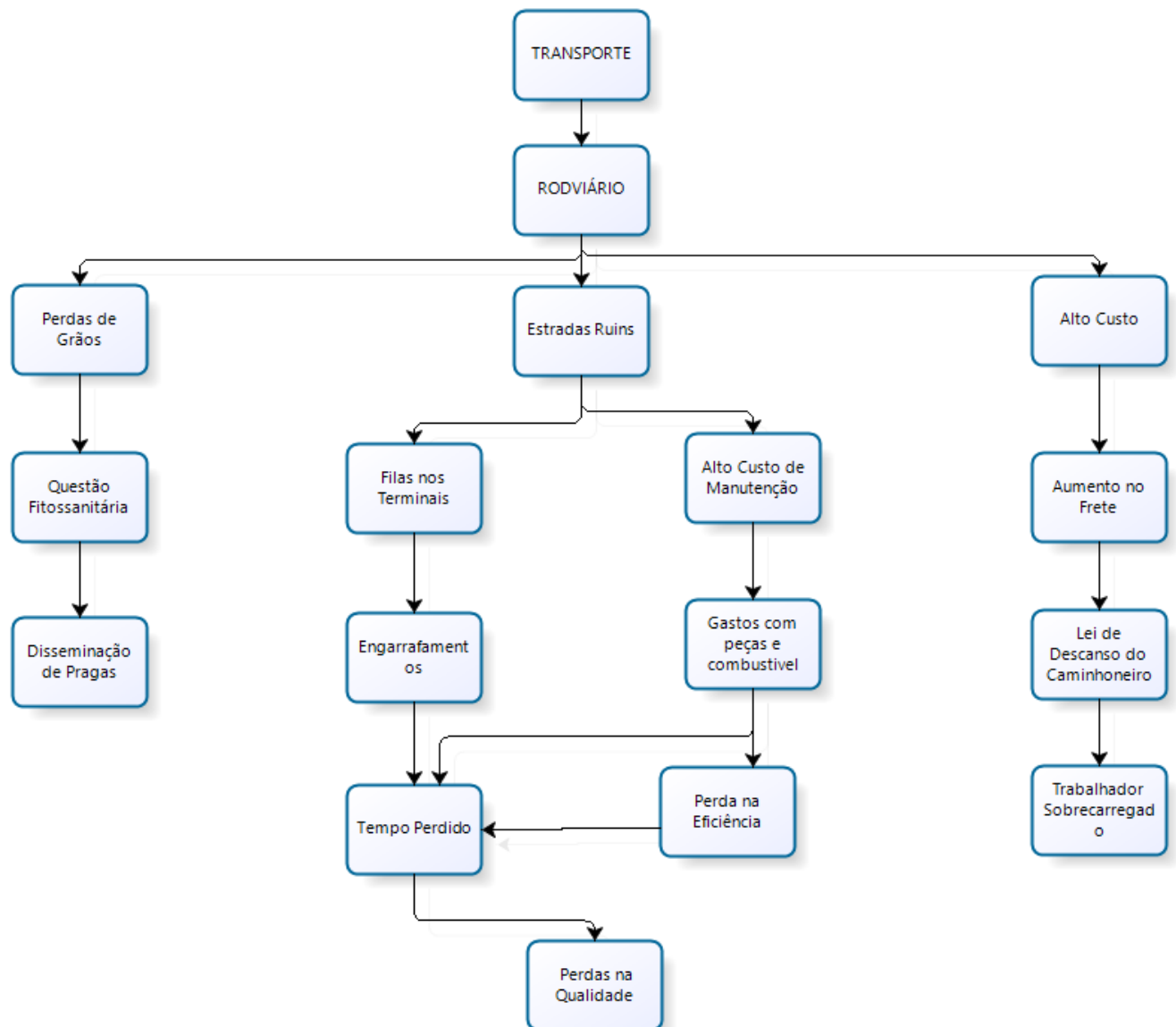
Fonte: FenaPRF (2012).

Para Buainain (2012), a frota envelhecida de veículos, com idade média superior a 20 anos, faz com que o transporte rodoviário de cargas no Brasil opere em um ciclo vicioso contínuo: as estradas ruins elevam o custo de manutenção dos veículos e veículos velhos elevam o custo de transporte, reduzem a eficiência e ainda danificam a já precária infraestrutura instalada.

As estruturas das rodovias não atendem a necessidade para o escoamento da safra de grãos, resultando em perdas dos grãos, e a elevação dos custos de transporte em torno de 30,5%, e segundo a Confederação Nacional do Transporte (2015), no Norte e Nordeste há um aumento no custo operacional em média de 48,3%, e Sul e Sudeste 26% (AGÊNCIA BRASIL, 2015).

A seguir demonstra-se o fluxograma (Figura 5) dos impactos provenientes da etapa de transporte.

Figura 5 - Fluxograma de impactos ambientais gerados no transporte de grãos



Fonte: Acervo Próprio (2017).

4.3.3 Recepção

A recepção é uma das principais operações realizadas em uma unidade armazenadora. Portanto, é importante que seja realizada de forma criteriosa, a fim de preservar a identidade dos lotes e se conhecer ao máximo as características quantitativas e qualitativas dos produtos recepcionados.

Consiste na verificação geral do produto, no ato de sua admissão na unidade armazenadora, da pesagem à descarga. Na recepção são realizadas as seguintes etapas: pesagem, amostragem, análises laboratoriais e descarga (PROJETO BENIN, 2017)

A retirada de amostras na recepção de produtos a granel, que deve ser realizado, de preferência, antes da pesagem do veículo, para verificar a qualidade e determinar o percentual de impurezas e o percentual de umidade do produto, verificando se há necessidade de limpeza, secagem ou armazenamento imediato, permitindo escolher a moega onde será descarregado o produto ou optar pela rejeição da carga, caso haja algum fator que a desclassifique (CONAB, 2015).

Ao chegar à Unidade de Armazenagem e Beneficiamento, é feita a pesagem, a identificação da carga e a coleta de amostras para a avaliação de sua qualidade inicial, com a determinação da umidade, impurezas e matérias estranhas, defeitos e rendimento de grãos inteiros (EIFERT et al., 2017). A recepção dos grãos consiste de maneira geral em determinar as propriedades físicas dos grãos e testar a qualidade para saber se os mesmos estão aptos para o armazenamento.

As propriedades físicas dos grãos que se requer conhecimento são:

- Ângulo de repouso;
- Porosidade;
- Massa específica granular;
- Velocidade Terminal;
- Tamanho e Forma;
- Condutividade Térmica;
- Difusividade Térmica;
- Calor Específico;
- Propriedades Dielétricas.

Segundo Silva e Correia (2017), conhecimento das propriedades físicas dos grãos tem grande importância para a construção e operação de equipamentos de secagem e armazenagem, bem como para a adaptação de equipamentos já existentes, visando obter maior rendimento nas operações de processamento.

A forma, tamanho, densidade e outras características físicas dos grãos podem afetar o desempenho das máquinas de limpeza, secagem e beneficiamento, enquanto a proporcionalidade relativa entre os componentes químicos dos grãos pode afetar as características indispensáveis à industrialização (MILMAN, 2002).

Após a recepção é realizada a pré-limpeza, que consiste na retirada de impurezas existentes nas massas de grãos.

4.3.4 Pré-Limpeza

Tendo por objetivo facilitar as etapas posteriores, a pré-limpeza é feita ainda com os grãos úmidos, eliminando folhas, ramos, torrões, poeiras e afins, chega a reduzir 4% dessas impurezas (COPASUL, 2010). Essas impurezas podem retardar o processo de secagem, acelerar o surgimento e desenvolvimento de microrganismos e facilitar a proliferação de insetos. Na pré-limpeza na escolha das peneiras que serão utilizadas para a retirada das impurezas deve ser feita de forma criteriosa. É importante também que o fluxo de ar do ventilador seja ajustado adequadamente para evitar perda de grãos (BRAGANTINI & VIEIRA, 2004).

Antes de ser submetido à secagem, a pré-limpeza é realizada para remover as impurezas e materiais estranhos, de dimensões, formas e densidades muito diferentes daquelas características dos grãos, como torrões, insetos, folhas verdes, palhas e sementes de plantas daninhas ou de outras espécies que dificultam as operações subsequentes. Quando bem feita, essa operação propicia aumento na eficiência dos processos de secagem, com redução de custos e melhor classificação do produto. Na pré-limpeza são utilizadas máquinas de ar e peneira (EIFERT et al., 2017). Na figura abaixo tem-se uma máquina que é utilizada para a realização de pré-limpeza,

Figura 6 - Máquina de pré-limpeza



Fonte: Google Imagens (2017).

4.3.5 Limpeza

A operação de limpeza visa essencialmente separar impurezas remanescentes da pré-limpeza e as produzidas pelo sistema de secagem. Esta operação consta de uma separação rigorosa de todos os materiais indesejáveis, como sementes ou grãos de outras espécies, sementes defeituosas e imaturas, sementes ou grãos quebrados (SILVA et al., 1995).

É a operação realizada após a secagem, cujo objetivo é a remoção do excesso de impurezas, condicionando os grãos para uma boa prática de armazenagem. Durante esta operação são removidos materiais estranhos, e outros particulados e finos que, durante o processo de secagem, tornaram-se disponíveis para a separação (LACERDA FILHO, 2017).

As impurezas dificultam a passagem dos grãos pelos transportadores, reduzem a capacidade das máquinas de classificação e impossibilitam uma secagem satisfatória e um armazenamento seguro (TEIXEIRA et al., 2003).

Martinez explica que a limpeza não é só importante para a operação de secagem, mas também para o armazenamento do grão.

Importância da limpeza para a operação de secagem:

- Uniformidade (equilíbrio higroscópico diferente);
- Menor risco de incêndio (dificultam a circulação dos grãos no secador); e
- Aumenta a capacidade de secagem do secador.

Quanto ao armazenamento os benefícios são : menor risco de obstrução da passagem do ar de aeração, facilita o controle da massa armazenada, e os grãos ficam menos suscetíveis ao ataque de pragas.

A remoção dos materiais indesejáveis do meio do lote de sementes só é possível se houver diferença física entre os componentes. As propriedades físicas usadas para a separação são largura, espessura, comprimento, peso forma, peso específico, textura superficial, cor, condutibilidade elétrica e afinidade por líquidos (NUNES, 2016).

Na operação de limpeza, usa-se, normalmente, a máquina de ventilador e peneira, que, dependendo do rigor de separação, pode possuir várias peneiras e mais de um ventilador. Estas máquinas são consideradas primordiais em toda unidade de beneficiamento de sementes (SILVA; PARIZZI; CARDOSO SOBRINHO, 2008).

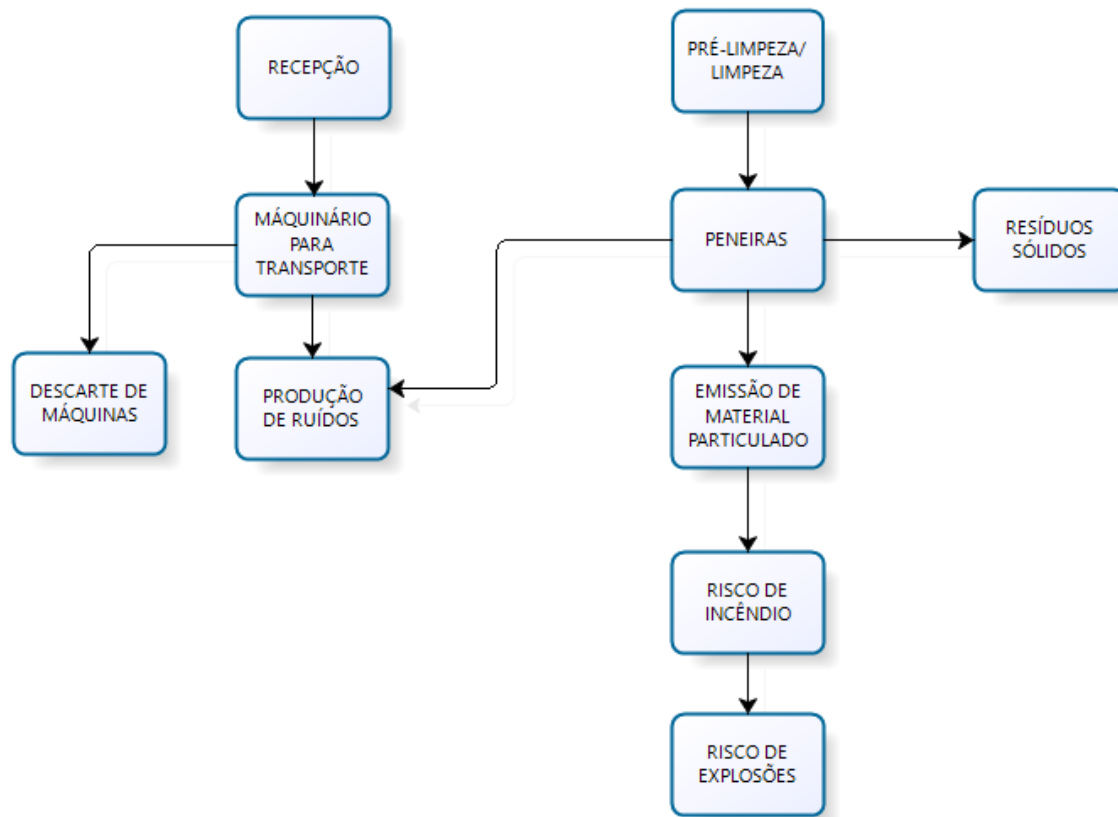
4.3.6. Perdas e Impactos na Recepção, Pré-Limpeza e Limpeza

Os impactos identificados são:

- Emissão de material particulados nas fases de recepção, pré-limpeza e limpeza dos grãos;
- Resíduos sólidos provenientes das operações de pré-limpeza e limpeza dos grãos;
- Emissões de pó na fase de pré-limpeza e limpeza dos grãos;
- Produção de ruídos na fase de pré-limpeza e limpeza dos grãos, e por veículos que circulam na área de recepção dos grãos;
- Risco de ocorrência de explosões nas fases que geram pó;

Como uma forma de mitigar alguns desses impactos ELIAS et al. (2015) sugere que os resíduos da pré-limpeza e da limpeza, que sempre contêm grandes quantidades de grãos pequenos e pedaços de grãos, sejam utilizados na ração animal, imediatamente, ou após algum tempo, se adequadamente secos. Abaixo segue o fluxograma dos impactos.

Figura 7 - Fluxograma dos Impactos Gerados na Recepção, Pré-Limpeza e Limpeza.



Powered by
bizagi
Modeler

Fonte: Acervo Próprio (2017).

4.3.7 Secagem

Finalidade – reduzir o teor de umidade da massa de grãos a um nível que lhe garanta as condições ideais para uma armazenagem técnica e operacionalmente segura. São realizados por meio de equipamentos específicos denominados secadores.

A secagem, dentre outras operações de pós-colheita, tem sido considerada um importante fator que influencia a qualidade dos grãos (RUFFATO et al., 2000).

Apesar dos avanços da pesquisa em tecnologia pós-colheita, a secagem ainda é praticamente o único método utilizado para a conservação de grãos no Brasil, assim como o é em grande parte do mundo (ELIAS et al., 2015).

A secagem permite o armazenamento de grãos por maior tempo, porque diminui o teor de água do produto até níveis que permitam a conservação segura de suas qualidades e de seu valor nutritivo (ELIAS et al., 2015).

Os grãos são submetidos a correntes de ar aquecido por geradores de calor (fornalhas), nos mais diversos tipos de secadores mecânicos, sejam de coluna, intermitentes, concorrentes, contracorrentes, mistos, de fluxo contínuo e estáticos (BRAGATTO; BARRELLA, 2001).

Embora existam muitas variações de formas e critérios de classificação, no Brasil não há normas oficiais de classificação para métodos de secagem. Por essas razões, e na tentativa de facilitar o entendimento do assunto, na Tabela 2 é apresentada uma síntese classificatória (ELIAS et al., 2015).

De acordo com Silva, Afonso e Donzelles (2008) a importância da secagem dos produtos agrícolas aumenta conforme a produção, devido às seguintes vantagens:

- Permite antecipar a colheita;
- Mínima a perda do produto no campo;
- Permite armazenagem por longos períodos, sem o perigo de deterioração do produto;
- O poder germinativo é mantido por longos períodos; e
- Impede o desenvolvimento de microrganismos e insetos.

Tabela 2 Processos, sistemas e métodos de secagem de grãos.

PROCESSOS	SISTEMAS	MÉTODOS
A) Naturais	A.1) Primitivos	A.1.1 Na planta A.1.2 Na lavoura A.1.3 Terreiros ou eiras
	A.2) Melhorados	A.2.1 Lonas A.2.2 Barracas ou túneis plásticos A.2.3 Paióis aerados
B) Adaptados	B.1) Secadores de outros produtos	B.1.1 Estufas B.1.2 Cabines B.1.3 Tuneis
	B.2) Outras estruturas	B.2.1 Estrados fixos B.2.2 Estantes móveis B.2.3 Caixas ou tulhas
C) Tecnificados	C.1) Estacionários	C.1.1 Secadores de leito fixo C.1.2 Silos-secadores de fluxo axial C.1.3 Silos-secadores de fluxo radial
		C.2.1 Contínuos C.2.2 Intermitentes
		C.3.1 Seca-aeração
	C.2) Convencionais	
	C.3) Mistos	

FONTE: Adaptado de ELIAS, et al (2015).

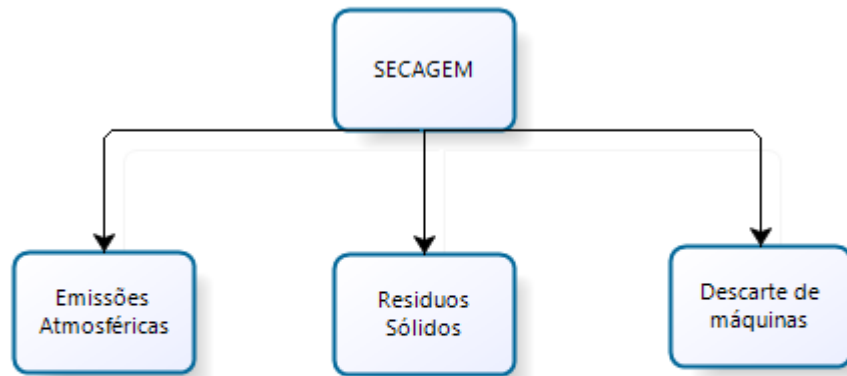
4.3.8 Impacto Ambiental na Secagem

No processo de secagem o ar tem por funções: (a) transferir calor para a massa de grãos e (b) carrear para o ambiente a quantidade d água removida da massa de grãos. No processo de aeração o ar é utilizado para uniformizar a temperatura da massa de grãos e remover odores. E no resfriamento o ar propicia a retirada de calor dos grãos armazenados. Por esses usos o ar, um recurso natural, pode

ser contaminado por odores indesejáveis e materiais particulados. O que constitui em um impacto ambiental negativo (SILVA, 2005).

Os impactos da secagem estão descritos no fluxograma abaixo (figura 8).

Figura 8 - Fluxograma dos Impactos Gerados na Etapa de Secagem.



Powered by
bizagi
Modeler

Fonte: Acervo Próprio, 2017.

4.3.9 Soluções Mitigadoras para as Etapas de Armazenamento

Deve-se empregar as seguintes soluções mitigadoras para um bom funcionamento das unidades armazenadoras, de acordo com a legislação ambiental:

- Instalações de equipamentos e dispositivos que captem e minimizem a dispersão de poeira;
- Os resíduos gerados tenham destinação adequada, correta e ecológica;
- Os resíduos provenientes da fase de limpeza possuem valor comercial, e podem ser devolvidos aos produtores de grãos para reaproveitamento, uma vez que o resíduo gerado pode ter outra utilidade, evitando gastos com transporte acondicionamento e descarte;
- Os materiais particulados são basicamente de origem orgânica, podem ser aspirados por sistemas de captação de pó, e deve ter destinação adequada. Pode-se plantar árvores em torno da unidade;

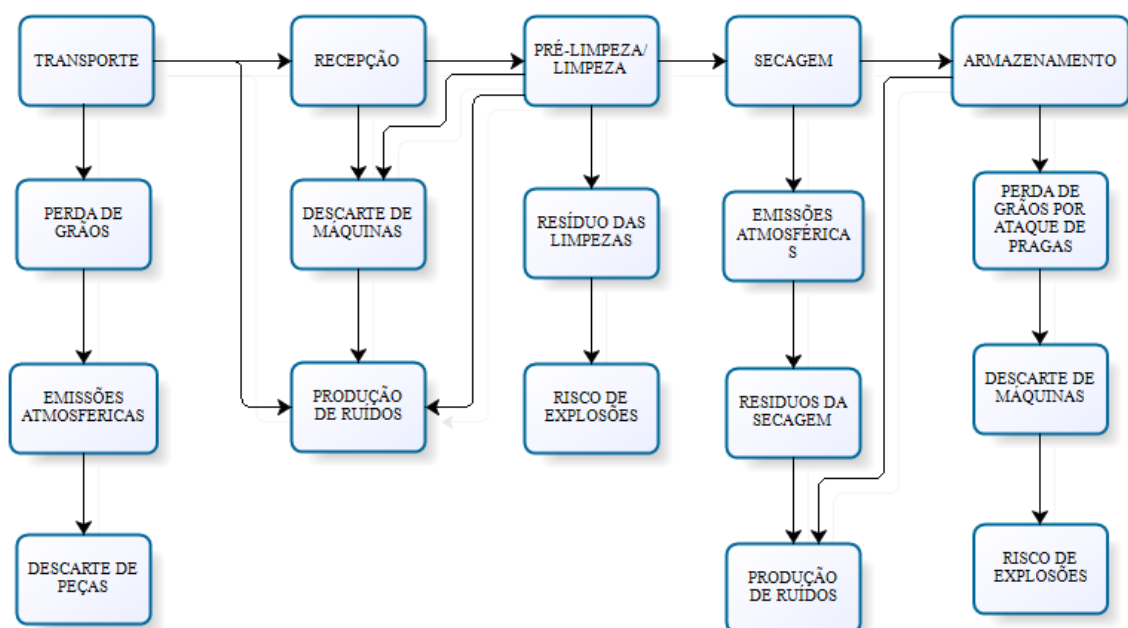
- Na emissão de odores indesejáveis com o uso de fornalhas, deve-se regular adequadamente a fornalha para que se aja uma combustão perfeita, usar lenha seca e de qualidade;
- Os operadores dos maquinários devem utilizar equipamento de proteção individual (EPI) no momento de produção de ruídos.
- Deve-se sempre fazer laudos de medições de ruídos para devido controle;
- Na fase de transportes, pode-se evitar a aglomeração de veículos aumentando a área de estacionamento e ter uma devida organização;
- Para prevenir explosões deve-se instalar filtros e sistemas de captação de pó.
- Descartes de maquinários pode-se fazer reciclagem do aço e alumínio.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os impactos ambientais no setor de armazenamento de grãos existem, e são muitas vezes ignorados, tendo em vista que importância econômica que o setor de armazenamento apresenta faz com que desconsiderem seus impactos negativos. As medidas mitigadoras também existem e algumas já se encontram em uso, porém ainda é pouco visto do que se tem para explorar.

Mediante as informações levantadas nesse trabalho e analisando o fluxograma abaixo (figura 9), constatou-se que os impactos ambientais negativo no setor de armazenamento são gerados em maior quantidade na etapa do transporte é que mais gera impactos ambientais, tais impactos assim como os que são gerados pelas demais etapas (pré-limpeza, secagem) não são unicamente locais, ou seja, alguns desses impactos possuem longo alcance e pode prejudicar comunidades circunvizinhas, tanto com a disseminação de espécies invasoras quanto com a contaminação do ar.

Figura 9 - Fluxograma de todas as etapas do armazenamento de grãos e seus impactos ambientais.



Fonte: Acervo Próprio, 2017.

Armazenar um grão é um processo complexo e com várias etapas, individualmente as etapas existentes possui seus impactos que precisam ser estudados e listados. Hoje na literatura existe um

déficit de informações sobre esses impactos. Esse trabalho lista os principais impactos através de fluxogramas individuais para cada etapa, alcançando assim seu principal objetivo.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001**: Sistema de Gestão Ambiental. São Paulo: Abnt, 2004. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/certificacao/tipos/sistemas>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

ARMAZENAGEM: Grão São e Salvo. Grão São e Salvo. Disponível em: <<http://www.revistarural.com.br/edicoes/item/7108-armazenagem-grao-sao-e-salvo>>. Acesso em: 05 ago. 2017.

AZEVEDO, Luiz Rafael Leite. **A Infraestrutura de escoamento de grãos de Mato Grosso**. 2014. 73 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Econômicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

BATISTA, Rafael Oliveira. **Poluição e Impacto Ambiental**. Mossoró: Ufersa, 2014. Color. Notas de Aula.

BRAGATTO, Silvana Aparecida; BARRELLA, Wagner Däumichen. Otimização do Sistema de Armazenagem de Grãos: um estudo de caso. **Produção: On line**, Santa Catarina, v. 1, n. 1, p.1-9, out. 2001.

BRAGANTINI, C.; VIEIRA, E. H. N. **Secagem, armazenamento e beneficiamento**. Embrapa Arroz e Feijão, 2004.

BRASIL. Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. **Resolução Conama**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 17 fev. 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

BRASIL. Lei nº 6938 de 31 de agosto de 1981. **Política Nacional do Meio Ambiente**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Características do transporte rodoviário. Disponível em: <http://www2.transportes.gov.br/bit/02-rodo/rodo.html> . Acesso em 21 ago. 2017.

BIZAGI. Copyright © 2002-20017.

BUAINAIN, A. M.; LOYOLA, P.; NUNES, P. B. **Agronegócio sobre trilhos?** Disponível em: <http://alfonsin.com.br/agronegocio-sobre-trilhos/>. Acesso em 21 ago. 2017.

Companhia Nacional de Abastecimento. **Instruções para Amostragem de Grãos**. Brasília: Conab, 2015. 32 p. (Armazenagem). Boletim Técnico. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_07_15_09_23_08_boletim_tecnico_de_armazenagem.pdf>. Acesso em: 07 set. 2017.

DEVILLA, Ivano Alessandro. **PROJETOS DE UNIDADES ARMAZENADORAS**. AnÁpolis: UEG, 2004.

DIAS, Marco Aurélio P., **Transportes e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1987.

EIFERT, Eduardo da Costa et al. **ÁRVORE DO CONHECIMENTO- ARROZ**: Transporte, recepção, pré-limpeza e secagem. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fessmgy402wx5eo0y53mhy0y76ur7.html>>. Acesso em: 06 set. 2017.

ELIAS, Moacir Cardoso et al. **TECNOLOGIAS DE PRÉ-ARMAZENAMENTO, ARMAZENAMENTO E CONSERVAÇÃO DE GRÃOS**. Pelotas: Ufpel, 2015.

FENA- PRF. **PRF FAZ OPERAÇÃO PARA ORGANIZAR TRANSPORTE DE GRÃOS EM RODOVIAS QUE CORTAM O PARANÁ**. 2012. Fonte: Bem Paraná. Disponível em: <<http://fenaprf.org.br/novo/prf-faz-operacao-para-organizar-transporte-de-graos-em-rodovias-que-cortam-o-parana/>>. Acesso em: 21 ago. 2017.

FREDERICO, Samuel. **O Novo Tempo do Cerrado**: Expansão dos fronsst agrícolas e controle dos sistemas de armazenamento de grãos. 2008. 285 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

FREDERICO, Samuel. DESVENDANDO O AGRONEGÓCIO:: FINANCIAMENTO AGRÍCOLA E O PAPEL ESTRATÉGICO DO SISTEMA DE ARMAZENAMENTO DE GRÃOS. **Geosp: Espaço e Tempo**, São Paulo, p.47-61, 2010.

GOOGLE, Imagens. Disponível em : <https://www.google.com.br/imghp?hl=pt-BR>. Acesso em 10 de agosto de 2017.

LACERDA FILHO, Adílio Flauzino de; SILVA, Juarez de Sousa e; REZENDE, Ricardo Caetano. Estruturas para Armazenagem de Grãos. In: **Secagem e Armazenagem de Produtos Agrícolas**. Cap. 14. p. 325-345.

LACERDA FILHO, Adilio Flauzino de. **MÁQUINAS PARA PRÉ-LIMPEZA E LIMPEZA DE GRÃOS**. Viçosa. 39 slides, color.

LEITE, Guilherme Leão Dias. **CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO E ESCOAMENTO DE GRÃOS DO ESTADO DO MATO GROSSO**. 2013. 34 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2013.

MARTINEZ, Camila Ortiz. **Limpeza de grãos**. Campo Mourão. Color.

MILMAN, Mário José. **Equipamentos para pré-processamento de grãos**. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária – Ufpel, 2002.

MOREIRA, Antônio Cláudio M. L. **Conceitos de ambiente e de impacto ambiental**

aplicáveis ao meio urbano. 1997, 6p. Estrato da tese de doutorado, FAU-USP. Disponível em: < http://lproweb.procompa.com.br/pmpa/prefpoa/spm/usu_doc/moreira6-conceito_impacto_urbano.pdf>. Acesso em 21 ago. 2017.

NUNES, José Luis da Silva. **Tecnologia de sementes - Secagem, Beneficiamento e Armazenagem**. 2016. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/sementes/tecnologia-sementes/secagem--beneficiamento-e-armazenagem_361343.html>. Acesso em: 27 set. 2017.

OLIVEIRA, Marcelo Alvares de. **Evolução da armazenagem de grãos do Brasil**. 2017. Disponível em: <<http://blogs.canalrural.com.br/embrapasoja/2017/02/14/evolucao-da-armazenagem-de-graos-no-brasil/>>. Acesso em: 05 ago. 2017.

PROJETO BENIN. **MENSURAÇÃO DAS INEFICIÊNCIAS LOGÍSTICAS NO AGRONEGÓCIO PARANAENSE**. ESALQ, 2017.

PIMENTEL, D.; STACHOW, U.; TAKACS, D. A.; BRUBAKER, H. W.; DUMAS, A. R.; MEANEY, J. J.; O'NEAL, J. A. S.; ONSI, D. E.; CORZILIUS, D. B. Conserving biological diversity in agricultural/forestry systems. **BioScience**, Washington, v. 42, n. 5, p. 354-362, 1992.

QUIRINO, José Ronaldo et al. Resfriamento artiFcial na conservação da qualidade comercial de grãos de milho armazenados. **Revistas Científicas de América Latina y El Caribe, España y Portugal**, Campinas, v. 72, n. 4, p.379-385, nov. 2013. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/908/90829242009/>>. Acesso em: 11 set. 2017.

RODRIGUES, Gabriela Petinati; REGAZZINI, Matheus Massuia; LUCAS, Paulo Italo Jordao de. **UMA ANÁLISE DOS TIPOS DE TRANSPORTES NO ESCOAMENTO DA SOJA: IMPACTOS E CUSTOS**. In: XXXIV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2014, Curitiba: Enegep, 2014. p. 2 - 17.

RUFFATO, Solenir et al. EFEITO DAS CONDIÇÕES DE COLHEITA, PRÉ-PROCESSAMENTO E ARMAZENAMENTO NA QUALIDADE DO MILHO-PIPOCA. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 3, p.591-597, mar. 2000. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/101502/1/pab98347.pdf>>. Acesso em: 05 set. 2017.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 495 p.

Secagem de Cereais. IOUA06, Copasul ISO 9001, janeiro de 2010.

SILVA, Anderson A. & BENASSI, André M. **A IMPORTÂNCIA DA REVITALIZAÇÃO DA MALHA FERROVIÁRIA PARA O AUMENTO DA COMPETITIVIDADE DAS EXPORTAÇÕES DE COMMODITIES AGRÍCOLAS E MINEIRAIS BRASILEIRAS.** Trabalho de conclusão de curso – CEUNSP.

SILVA, Jéssica Alves da. **IMPACTOS DO PROCESSO PRODUTIVO DE OLARIAS EM RUSSAS-CE.** 2015. 62 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência e Tecnologia, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2015.

SILVA, Juarez de Sousa e; PARIZZI, Fátima Chieppe; CARDOSO SOBRINHO, José. Beneficiamento de Grãos. In: SILVA, Juarez de Sousa e. **Secagem e Armazenagem de Produtos Agrícolas.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2008. p. 307-323.

SILVA, Juarez de Sousa e; CORREIA, Paulo César. Estrutura, Composição e Propriedades dos Grãos. In: **Secagem e Armazenagem de Grãos no Brasil.** UFV. Cap. 2. p. 21-37. Disponível em: <ftp://ftp.ufv.br/dea/poscolheita/Livro Secagem e e Armazenagem de Produtos Agrícolas/livro/mb_cord/mb1/cap2.pdf>. Acesso em: 06 set. 2017.

SILVA, Luís César. Unidades armazenadoras: planejamento e gerenciamento otimizado. **Universidade Federal do Espírito Santo. Departamento de Engenharia Rural. Boletim Técnico AG**, v. 1, n. 06, 2006.

SILVA, Juarez de Sousa e; AFONSO, Adriano Divino Lima; DONZELLES, Sérgio Mauricio Lopes. Secagem e Secadores. In: SILVA, Juarez de Sousa e. **Secagem e Armazenagem de Produtos Agrícolas.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2008. Cap. 5. p. 107-138. Disponível em: <ftp://ftp.ufv.br/dea/poscolheita/Livro Secagem e e Armazenagem de Produtos Agrícolas/livro/mb_cord/mb1/cap5.pdf>. Acesso em: 27 set. 20.

SILVA, Luís César da. Avaliação de Perdas em Unidades Armazenadoras. **Universidade Federal do Espírito Santo. Departamento de Engenharia Rural. Boletim Técnico AG**, 2009.

SILVA, J. S.; PARIZZI, F. C.; SOBRINHO, J. C. **Beneficiamento de Grãos.** Cap 13, p.1-17, 1995.

SILVA, Luís César da. Unidades armazenadoras: impactos ambientais. **Universidade Federal do Espírito Santo. Departamento de Engenharia Alimentos. Boletim Técnico**, 2005.

SPADOTTO, Claudio Aparecido. Classificação de impacto ambiental. **Comitê de Meio Ambiente, Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas**, 2002.

TEIXEIRA, M. M.; MARTYN, P. J.; TETUO HARA, T.; CUNHA, J. P. R. **Propriedades Físicas E Aerodinâmicas Aplicadas Ao Projeto De Máquinas De Limpeza Para Grãos De Milho**. Engenharia na Agricultura. Viçosa, p.52-57, 2003.

THIAGO, Fernando et al. **CRIAÇÃO DE NOVOS TERMINAIS INTERMODAIS E SEUS IMPACTOS: UM ESTUDO NA REGIÃO DE ALTO ARAGUAIA**. In: ENCONTRO NACIONAL DE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE. Disponível em: <http://www.engema.org.br/XVIENGEMA/442.pdf>. Acesso em 16 de outubro de 2017.