

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes**  
**Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Sementes**



**Análise hierárquica de processos na gestão da produção de sementes**

**Aleshisa Mascarello Rosa**

Pelotas, 2020

**Aleshisa Mascarello Rosa**

**Análise hierárquica de processos na gestão da produção de sementes**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes – Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Sementes, da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Sementes.

**Orientador:**

Eng. Agr. Dr. Geri Eduardo Meneghello  
(FAEM/UFPEL)

Pelotas, 2020

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas Catalogação  
na Publicação

R788a Rosa, Aleshisa Mascarello

Análise hierárquica de processos na gestão da produção de sementes / Aleshisa Mascarello Rosa ; Géri Eduardo Meneguello, orientador. — Pelotas, 2020.

63 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2020.

1. Sementes - Gestão de qualidade. 2. AHP - Pontos críticos. 3. Produção de sementes - Priorização de processos. I. Meneguello, Géri Eduardo, orient. II. Título.

CDD : 631.521

Elaborada por Gabriela Machado Lopes CRB: 10/1842

Aleshisa Mascarello Rosa

## **Análise hierárquica de processos na gestão da produção de sementes**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência e Tecnologia de Sementes, Curso de Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 24/11/2020.

Banca examinadora:

---

Eng. Agr. Dr. Geri Eduardo Meneghello  
Doutor em C&T de Sementes pela Universidade Federal de Pelotas - UFPEL

---

Prof. Dr. Francisco Amaral Villela  
Doutor em Agronomia pela Universidade de São Paulo - USP.

---

Prof. Dra. Lilian Vanussa Madruga de Tunes  
Doutora em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria - UFSM.

---

Eng. Agr. Dr. Ricardo Miotto Ternus  
Doutor em Ciência e Tecnologia de Sementes pela Universidade Federal de Pelotas - UFPEL

***A Deus por todos os dias me lembrar de  
andar com a cabeça erguida.***

## **Agradecimentos**

Agradeço a todos da UFPEL (professores, gestores, apoio administrativo e operacional) em especial à FAEM pelo ensino, apoio, presteza e atenção na jornada que percorri para realizar este curso. Cada um da sua maneira ajudou a realizar este sonho. Para mim, ser aluna da UFPEL, é motivo de muita honra e orgulho, obrigada a todos que fazem desta universidade uma das melhores do Brasil.

Em especial agradeço ao meu querido orientador Geri Eduardo Meneghello por ser inspiração de postura e conduta profissional e por todo ensinamento nestes anos em que tive o privilégio de estudar na UFPEL. Cada gesto de cordialidade, cada ensinamento e todas as manifestações de paciência estão marcados no meu coração. Obrigada por tudo!

Também quero agradecer ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento pelo apoio e incentivo a qualificação profissional de forma a conceder autorização para participação das aulas presenciais deste curso.

Agradeço a minha família por mostrar desde sempre o valor do estudo e as recompensas valiosas que o esforço traz.

E de forma muito carinhosa ao meu marido Sergni Junior por tanta compreensão e lições de vida. A caminhada é muito mais leve ao seu lado!

## Resumo

ROSA, Mascarello Aleshisa. **Análise hierárquica de processos na gestão da produção de sementes**. Orientador: Eng. Agrônomo Dr. Geri Eduardo Meneghello. 2020. 62f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2020.

O principal objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade da aplicação da metodologia *Analytic Hierarchy Process* – *AHP* para priorização de processos em um sistema de gestão de controle de qualidade na produção de sementes. A área de tecnologia se preocupa em desenvolver procedimentos para a produção, comercialização e utilização de lotes de sementes de alta qualidade. A literatura aponta para a carência de trabalhos investigativos sobre gestão de processos em sistemas de produção de sementes. A utilização de ferramentas de apoio à decisão torna-se uma alternativa robusta para harmonizar os interesses dos diferentes agentes e permitir uma avaliação mais segura de desempenho da cadeia produtiva. Através dessas ferramentas é possível priorizar ações a partir da visão de um grupo de participantes de forma a tornar o processo decisório descentralizado, multidisciplinar e focado no uso racional e eficiente dos recursos. A metodologia AHP permite que os tomadores de decisão estruturem e visualizem de maneira lógica um problema complexo e até então desorganizado. Essa estruturação (hierarquia) representa a interação simultânea dos muitos fatores que afetam o problema em questão. Foram identificados componentes determinantes para a produção de sementes de alta qualidade tendo como base duas premissas: ser passível de ações de melhoria e ainda que possam ser monitorados através do controle de qualidade interno da empresa. Essa análise resultou em três dimensões temáticas: (1) Infraestrutura relacionada à estrutura física do local de beneficiamento e armazenagem e ainda às condições de logística e transporte do produto final até o consumidor. (2) Local que possui relação com as características do local de condução dos campos de multiplicação de sementes e (3) Pessoas, que diz respeito a toda equipe profissional comprometida desde a produção até a distribuição do produto final. Para cada dimensão foram estabelecidos cinco pontos críticos de monitoramento. A dimensão pessoas foi apontada como com diferença significativa entre os demais assumindo 54,3% da importância em relação aos outros critérios. Isso demonstra que uma equipe organizada e envolvida com os direcionamentos estratégicos da empresa produtora de sementes é um fator determinante para a entrega de sementes de alta qualidade. A dimensão local ficou em segundo lugar assumindo 33,2% de importância relativa e Infraestrutura com 12,5%.

**Palavras-chave:** gestão de qualidade, pontos críticos, priorização de processos, AHP.

## **Abstract**

ROSA, Mascarello Aleshisa. **Analytic hierarchy Process in seed production management**.. Advisor: Dr. Geri Eduardo Meneghello. 2020. 62f. Master's dissertation (Professional Master in Seed Science and Technology) - Federal University of Pelotas, Pelotas, 2020.

The objective of this work was to evaluate the viability of applying the Analytic Hierarchy Process - AHP methodology to prioritize processes in a quality control management system in seed production. The technology area is concerned in developing procedures for the production, commercialization and use of high-quality seed lots. The literature shows to a lack of investigative work on process management in seed production systems. The use of decision support tools becomes a robust alternative to harmonize the interests of different agents and allow a safer assessment of the performance of the production chain. Through these tools it is possible to prioritize actions from the perspective of a group of participants in order to make the decision-making process decentralized, multidisciplinary and focused on the rational and efficient use of resources. The AHP methodology allows decision makers to logically structure and visualize a complex and previously unorganized problem. This structuring (hierarchy) represents the simultaneous interaction of the many factors that affect the problem in question. Determining components for the production of high-quality seeds were identified based on two premises: to be subject to improvement actions and even though they can be monitored through the company's internal quality control. This analysis resulted in three thematic dimensions: (1) Infrastructure related to the physical structure of the processing and storage site and also to the logistics and transport conditions of the final product to the consumer. (2) Location that is related to the characteristics of the place where the seed multiplication fields are conducted and (3) People, which concerns the entire professional team involved from production to distribution of the final product. For each dimension, five critical monitoring points were established. The people dimension was identified as having a significant difference between the others, assuming 54.3% of importance in relation to the other criteria. This demonstrates that a team organized and involved with the strategic directions of the seed producing company is a determining factor for the delivery of high quality seeds. The local dimension was in second place assuming 33.2% of relative importance and Infrastructure with 12.5%.

**Key-words:** quality management, critical points, process prioritization, AHP.



## **Lista de Figuras e Quadros**

|   |    |
|---|----|
| Figura 1- Equação para determinação de amostra para população finita discreta ..... | 30 |
| Figura 2 - Distribuição por UF dos profissionais participantes da pesquisa .....    | 34 |
| Quadro 1 - Critérios e pontos críticos de um SGQ de produção de sementes.....       | 26 |
| Quadro 2 - Arvore hierárquica para comparação paritária pelos participantes .....   | 27 |
| Quadro 3 – Comparação paritária dentro de cada nível .....                          | 29 |
| Quadro 4 – Exemplo de matriz comparativa.....                                       | 33 |

## **Lista de Tabelas**

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1- Escala fundamental de Saaty .....   | 21 |
| Tabela 2 - Exemplo de estrutura hierárquica para aplicação da AHP .....                     | 21 |
| Tabela 3 – Pesquisas relativas à aplicação da metodologia AHP na agricultura .....          | 22 |
| Tabela 4- Etapas para priorização de processos em um SGQ de sementes .....                  | 24 |
| Tabela 5 – Dimensões temáticas para priorização de processos em um SGQ de sementes .        | 25 |
| Tabela 6 – RENASEMs vigentes em 2020 por UF .....   | 30 |
| Tabela 7 - Sistema de produção em que os profissionais atuam.....                           | 35 |
| Tabela 8 - Área de atuação dos profissionais que participaram da pesquisa.....              | 36 |
| Tabela 9 - Peso dos critérios e prioridade relativa para o primeiro nível hierárquico ..... | 37 |
| Tabela 10 - Peso dos critérios para o segundo nível hierárquico - PESSOAS.....              | 39 |
| Tabela 11- Prioridade relativa da dimensão PESSOAS.....                                     | 40 |
| Tabela 12 - Peso dos critérios para segundo nível hierárquico na dimensão LOCAL.....        | 41 |
| Tabela 13 - Prioridade relativa da dimensão LOCAL.....                                      | 41 |
| Tabela 14 - Peso dos critérios o segundo nível hierárquico - INFRAESTRUTURA .....           | 43 |
| Tabela 15 – Prioridade relativa da dimensão INFRAESTRUTURA .....                            | 43 |
| Tabela 16 – Prioridade global da árvore hierárquica .....                                   | 44 |
| Tabela 17 – Resultado final da priorização e ranqueamento dos critérios .....               | 45 |

## Sumário

|  |    |
|--|----|
| 1 Introdução.....  | 12 |
| 2.1 A importância do sistema de gestão de qualidade na produção de sementes.....         | 15 |
| 2.2 A complexidade do processo decisório na produção agrícola .....                      | 16 |
| 2.3 Etapas e processos relativos ao processo de produção de sementes.....                | 17 |
| 2.3.1 Definição do local de instalação dos campos .....                                  | 17 |
| 2.3.2 Semeadura.....   | 17 |
| 2.3.3 Tratos Culturais .....   | 18 |
| 2.3.4 Amostragem .....   | 18 |
| 2.3.5 Colheita .....   | 18 |
| 2.3.6 Beneficiamento.....  | 18 |
| 2.3.7 Armazenagem .....  | 19 |
| 2.6 Uma visão geral da metodologia “Analytic Hierarchy Process” (AHP).....               | 19 |
| 2.6 Aplicações da AHP na agricultura .....   | 22 |
| 3 Material e métodos .....   | 24 |
| 3.1 Etapa1 - Identificação dos processos críticos do SGQ de produção de sementes ....    | 24 |
| 3.2 Etapa 2 - Construção da árvore hierárquica para priorização de processos.....        | 27 |
| 3.3 Etapa 3 – Definição do grupo dos participantes e amostragem.....                     | 30 |
| 3.4 – Etapa 4 - Priorização e hierarquia dos processos através da aplicação da AHP ..... | 32 |
| 4 Resultados e discussão .....   | 34 |
| 4.1 Perfil dos profissionais participantes da pesquisa .....                             | 34 |
| 4.2 Hierarquia de critérios após aplicação da AHP .....                                  | 37 |
| 4.3 Prioridade global e ranqueamento dos critérios .....                                 | 44 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....  | 47 |
| Referências .....  | 48 |
| Apêndice.....  | 55 |

## 1 Introdução

A semente é o começo do processo de produção de uma cultura. Para Guimarães e Souza (2019) quando se fala da cadeia produtiva de qualquer cultura o ponto de partida é a semente. Seja no ambiente dos grãos, plantas ornamentais, hortifrutigranjeiros, florestas ou pastagens, a qualidade das sementes será fator decisivo para o sucesso do cultivo.

Conforme dados do Anuário Brasileiro de Sementes (2019), anualmente, o mercado de sementes do Brasil movimenta aproximadamente 10 bilhões de reais. A indústria é distribuída de Sul a Norte do País. Informações do Registro Nacional de Sementes e Mudas de 2019 apontam que somente o estado do Amapá não tem nenhum produtor de sementes inscrito no RENASEM, (BRASIL, 2019).

A diversidade de condições edafoclimáticas do Brasil requer monitoramento e controle intenso durante todo o processo de produção das sementes. Para França-Neto et al. (2016) a produção no campo, operações de colheita, secagem, beneficiamento, armazenamento, transporte e semeadura influenciam diretamente o potencial e longevidade das sementes.

Para Oliveira et al. (2019), a produção de sementes é uma atividade muito especializada e difere da produção de grãos em vários aspectos. Na produção de grãos se prioriza quantidade. Já na produção de sementes, a quantidade deve ser aliada à qualidade. Neste sentido, independente da cultura, um sistema de gestão de qualidade robusto, que priorize pontos críticos poderá ser a base para obtenção final de sementes de alta qualidade.

A área de tecnologia de sementes se preocupa em desenvolver procedimentos para a produção, comercialização e utilização de lotes de sementes de alta qualidade. Essa cadeia transpassa vários setores funcionais e por isso o alinhamento dos recursos humanos, de capital e naturais é o que faz a diferença entre o resultado satisfatório ou não.

No cenário atual e na medida em que o tempo e as tecnologias avançam, conforme Boeno e Chiwiacowsky (2020), é necessário que as empresas busquem ser competitivas no seu mercado de atuação. Investimentos devem ser realizados de maneira assertiva e igualmente é indicado que os sistemas de gestão sejam

fortalecidos com metodologias para a tomada de decisão com foco em priorização de processos.

A literatura aponta para a carência de trabalhos investigativos sobre gestão de processos em sistemas de produção de sementes. Oliveira et al. (2020) relatam que o uso de metodologias de análise multicritério pode fornecer indicativos que refletirão nos resultados de curto e médio prazo das empresas.

No contexto dos sistemas agroindustriais, conforme Reck e Schultz (2016), a utilização de ferramentas de apoio à decisão torna-se uma alternativa robusta para harmonizar os interesses dos diferentes agentes e permitir uma avaliação mais segura de desempenho das cadeias. Através dessas ferramentas é possível priorizar ações a partir da visão de um grupo de participantes de forma a tornar o processo decisório descentralizado, multidisciplinar e focado no uso racional e eficiente dos recursos.

A principal característica das metodologias de análise multicritério é o fato de contemplar os fatores envolvidos na tomada de decisão atribuindo através do julgamento dos participantes um valor relativo a cada atributo.

Em pesquisa recente Fidelis et al. (2018) citam que existem diversos métodos de auxílio à tomada de decisão sendo que podem ser usados para diversos fins. Embora *Analytic Hierarchy Process* - AHP seja um dos mais conhecidos para decisões complexas, outros têm sido propostos e utilizados tais como PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations*), MACBETH (*Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*), TOPSIS (*Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution*), ANP (*Analytic Network Process*), ELECTRE (*Elimination Et Choix Traduisant la Réalité*), MAUT (*Multi-Attribute Utility Theory*), NAIADE (*Novel Approach to Imprecise Assessment and Decision Environments*), dentre outros.

O método *Analytic Hierarchy Process* foi usado recentemente pela EMBRAPA em conjunto com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para priorização de pragas quarentenárias ausentes. De uma lista de mais de 600 pragas foram definidas 20 para ações prioritárias.

Seguindo por este caminho o principal objetivo deste trabalho é avaliar a viabilidade da aplicação da metodologia *Analytic Hierarchy Process* – AHP para priorização de processos em um sistema de gestão de controle de qualidade na produção de sementes.

## 2 Referencial teórico

A qualidade da semente é expressa pela soma dos atributos genético, físico, fisiológico e sanitário. A partir do momento em que atinge a maturidade fisiológica, conforme Costa (2012), a semente entrará em um processo gradual e progressivo de deterioração natural.

A maturação pode ser conceituada como o processo de desenvolvimento da semente, desde a fertilização do óvulo até o ponto de maturidade fisiológica, momento este em que as sementes se desligam fisiologicamente da planta-mãe e apresentam o máximo de acúmulo de matéria seca (NETO et al, 2014). Trata-se do estágio de desenvolvimento da planta, quando não corre mais o aumento de matéria seca na semente e onde se verifica o máximo índice de germinação e vigor.

Como apontam Peske et al. (2019), para minimizar a deterioração no campo a planta aciona mecanismos para promover a rápida redução do teor de água das sementes. Essa estratégia é importante, pois, à medida que a semente perde água, as reações metabólicas vão diminuindo de modo a evitar que a semente germine ainda no fruto, além de preservar as suas reservas acumuladas.

Em regiões subtropicais e tropicais, principalmente, e o processo de deterioração é mais acelerado (FRANÇA-NETO et al, 2018). Desta forma, a adoção de técnicas especiais e controle rigoroso de cada etapa do sistema de produção são elementos essenciais.

Pode-se citar como fases críticas para a produção de sementes de qualidade envolve as etapas de maturação, colheita, beneficiamento, transporte, secagem e armazenamento (ZONTA et al, 2011). Nesse sentido, a redução do teor de água das sementes como resultado da secagem atua diretamente na diminuição do metabolismo, o que pode contribuir para diminuir a taxa de deterioração e aumentar o período em que podem ser armazenadas, sem redução da qualidade fisiológica.

Lotes de sementes contaminados por patógenos, com baixa germinação e reduzido vigor depreciam a produtividade da cultura (LEMES et al, 2015). Segundo os mesmos autores, a utilização de sementes de alta qualidade é fator fundamental para a obtenção de emergência mais rápida e estande uniforme.

Todas as etapas de produção deste insumo também precisam levar em consideração que os danos são irreversíveis. A semente é feita no campo e não na

unidade de beneficiamento (FRANCO et al, 2013). Por mais eficiente que seja o beneficiamento este não poderá corrigir problemas do processo que ocorreram anteriormente.

## 2.1 A importância do sistema de gestão de qualidade na produção de sementes

A avaliação das características das sementes deve ser feita em todas as fases do processo de produção. Conforme Meneghello (2014), a qualidade final de um lote é a soma de uma série de atributos gerenciados por diversos processos. Cada etapa, se inadequadamente conduzida, contribui para a redução da qualidade. Desta forma, os resultados de toda atividade agrícola que envolve a produção de sementes, estão diretamente relacionado à qualidade das diversas decisões que envolvem o processo produtivo.

O desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade são algumas das opções mais utilizadas pelos gestores para aumentar a competitividade de suas empresas (OLIVEIRA et al, 2011). Os mesmos autores ainda afirmam que a gestão da qualidade melhora o desempenho organizacional e proporciona vantagem competitiva às organizações que a adotam.

Em relação ao agronegócio, a qualidade das sementes é um dos fatores que mais afetam o potencial das cadeias. Desta forma, o sistema de gestão de qualidade deve estabelecer diretrizes administrativas e procedimentos técnicos de forma a monitorar todas as fases de produção (BISHAW, 2007).

Ternus (2017) cita um exemplo de impacto deste fator: mercado de sementes de azevém-anual no sul do Brasil tem sofrido com a baixa qualidade das sementes oferecidas. O baixo nível de tecnificação nos campos de produção, no beneficiamento, no armazenamento, no transporte e nos estabelecimentos comerciais que distribuem as sementes tem contribuído para elencar diversos problemas para a qualidade das mesmas.

O Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) é descrito conforme Albertin e Guertzenstein (2018) como a estrutura organizacional criada para gerir e garantir a qualidade, os recursos necessários, os procedimentos operacionais e as responsabilidades estabelecidas. O processo de implementação de um SGQ em uma organização inicia-se com uma análise geral da situação presente. Neste primeiro momento podem ser priorizados critérios ou processos críticos para a alocação de recursos uma vez que estes são escassos e limitados.

Klein e Zimmer (2014) esclarecem que o SGQ representa as diretrizes de trabalho para alcançar resultados em relação aos objetivos da qualidade. Seu propósito é satisfazer as necessidades, expectativas e requisitos das partes interessadas.

O processo de gestão constitui-se em um dos mais importantes instrumentos de administração (SAMPAIO, 2013.) pois permite à empresa controlar seus diferentes processos internos tornando a operação mais eficiente e eficaz.

Para Oliveira et al. (2007), uma empresa que adota um SGQ torna as atividades rastreáveis e por consequência, mais fáceis de gerir e aperfeiçoar. Um dos principais desafios dos gestores é a alocação eficiente de recursos. A priorização de processos críticos dentro de SGQ poderá ser um fator determinante para a otimização dos recursos da empresa.

## 2.2 A complexidade do processo decisório na produção agrícola

Muitos são os desafios na gestão de empreendimentos do segmento agrícola. A complexidade do processo decisório nestes sistemas de produção é acentuada segundo Dutra et al. (2008) devido às particularidades desta atividade, como a sazonalidade da produção, a influência de variações climáticas, a perecibilidade dos produtos, a influência de fatores biológicos e as peculiaridades inerentes à armazenagem e processamento dos produtos. No Brasil as variações geográficas são acentuadas e tornam o processo decisório ainda mais complexo.

Para Zorato, (2020), mudanças climáticas são postuladas, além de outras tendências que também tornam obrigatória o pensamento com responsabilidade no universo de produção. Segundo a autora, na produção de sementes vai residir o centro primordial da solução e o grande desafio é produzir em grande escala em um país de dimensões continentais que apresenta ampla diversidade ambiental.

Já Sampaio (2013), argumenta que alguns fatores como, por exemplo, condições climáticas, são inerentes à atividade e não podem ser alterados ou controlados. Também há aqueles fatores relacionados à estrutura da unidade produtiva tais como máquinas e implementos, pessoal e infraestrutura física. Esses podem ser adaptados às mudanças de cenários. Independente do maior ou menor poder de ação do produtor rural frente a cada desafio, as decisões sempre buscam a maximização dos resultados.



A produção de sementes é afetada desde a semeadura de forma irreversível. Por isso o processo decisório precisa ser rápido e assertivo. Andrade (2015) cita as principais características do processo de tomada de decisão: é sequencial, é um processo complexo, implica valores subjetivos, e é desenvolvido dentro de um ambiente institucional com regras mais ou menos definidas.

### 2.3 Etapas e processos relativos ao processo de produção de sementes

Nas palavras de Peske et al. (2019), a qualidade das sementes é estabelecida durante a etapa de produção no campo. As demais etapas como por exemplo a secagem, o beneficiamento e o armazenamento poderão somente manter a qualidade das mesmas. A seguir serão apresentadas algumas etapas do processo de produção que podem ser críticas para a obtenção de sementes de alta qualidade.

#### 2.3.1 Definição do local de instalação dos campos

A escolha da região e da área específica para produção de sementes deve ser feita criteriosamente, observando aspectos relacionados ao clima e ao solo. Para Bevilaqua et al. (2013) a observação das características climáticas, principalmente quanto à época de florescimento das plantas e de maturação das sementes, pode representar o sucesso ou o insucesso na produção de sementes de qualidade. A partir da observação da temperatura média da região, da precipitação pluvial, de ocorrência de geadas tardias ou precoces e ventos fortes, pode-se optar por regiões ou locais mais propícios.

Krzyzanowski (2016) esclarece que a produção de semente de alta qualidade requer temperaturas amenas associadas ao clima seco, durante a pré-colheita. A época de semeadura deve ser ajustada, para que a maturação da semente ocorra sob condições de baixos índices de precipitação pluvial.

#### 2.3.2 Semeadura

A semeadura é um dos processos mais importantes no cultivo de uma espécie. Peske (2020) ressalta que envolve em geral uma pequena janela para efetivação pois é dependente da estação do ano, ciclo da cultura e condições ambientais adequadas.

Com relação a esta etapa de produção também convém ressaltar que a população ideal de plantas é precursora de alta produtividade, se os demais fatores de produção estiverem disponíveis satisfatoriamente. Conforme Krzyzanowski et al.

(2018) densidades de semeadura equivocadas que geram estandes de plantas excessivos, acima das indicações técnicas feitas pela empresa obtentora da cultivar, intensificam a probabilidade de ocorrer acamamento, propiciam ambiente favorável à proliferação de doenças no dossel da lavoura, aumentam demasiadamente o custo de produção e, na maioria dos casos, prejudicam o rendimento da lavoura.

### 2.3.3 Tratos Culturais

Zimmer (2019) destaca que é necessário acertar 95% das decisões, porém a colheita é reflexo dos 5% de erros cometidos na condução da lavoura. Considera como pontos essenciais relacionados a produtividade e qualidade das lavouras o uso de sementes de alta qualidade tratadas e inoculadas com precisão, cuidados com o leito de semeadura, distribuição adequada de plantas e regulação e velocidade das máquinas. Por melhores que sejam os insumos usados, se a população de plantas estiver acima da média requerida para a fertilidade de solo, para aquela época de semeadura ou para a genética da semente, a safra será comprometida (ZIMMER, 2019).

### 2.3.4 Amostragem

Panozzo e Tunes (2016) esclarecem que as análises para o controle de qualidade são realizadas com amostras provenientes de um determinado lote, assim, a quantidade de sementes analisadas em geral é muito pequena quando comparada ao tamanho do lote que irá representar. Por isso, obter uma amostra adequada é o primeiro passo para uma avaliação correta dos lotes.

### 2.3.5 Colheita

Nas palavras de Baudet e Villela (2007), a colheita deve ser efetuada o mais próximo possível do ponto de maturidade fisiológica das sementes, assim que seu grau de umidade (para debulha mecânica) e as condições climáticas locais permitirem.

### 2.3.6 Beneficiamento

A qualidade do lote de sementes é consolidada após o seu beneficiamento. Esta etapa ocorre na Unidade de Beneficiamento de Sementes – UBS e seu planejamento é importante para garantir ao produtor de sementes que o produto final

ficará pronto na hora certa, na quantidade necessária e com a qualidade desejada (BAUDET & VILLELA, 2007).

### 2.3.7 Armazenagem

Meneghello e Villela (2018) ressaltam que o armazenamento não melhora a qualidade do lote de sementes, apenas o mantém. Reduzir a velocidade e os efeitos da deterioração nas sementes são metas prioritárias do armazenamento. O grande desafio neste processo é encontrar um ponto de equilíbrio entre a eficiência técnica e a viabilidade econômica do processo, uma vez que criar condições artificiais favoráveis pode custar caro.

O local que armazena sementes, conforme Lorini et al. (2015), deve ser bem ventilado e as sacas do produto colocadas sobre estrados de madeira, evitando empilhá-las contra as paredes. Deve ser um local limpo de pragas que infestam no armazenamento e fazer o expurgo sempre que necessário, evitando que as pragas, fungos e roedores prejudiquem a qualidade da semente.

## 2.6 Uma visão geral da metodologia “Analytic Hierarchy Process” (AHP)

Os primeiros métodos científicos de apoio à decisão conforme relato de Riberto e Alves (2016) foram criados a partir da década de 1970. Tais métodos surgiram da necessidade de incorporar as várias dimensões de um problema, as quais envolviam tanto aspectos quantitativos quanto qualitativos do processo de tomada de decisão.

A técnica AHP foi desenvolvida por Thomas L. Saaty na década de 1970 e atualmente é aplicada para a tomada de decisão em diversos cenários complexos, em que pessoas trabalham em conjunto para tomar decisões e onde percepções humanas, julgamentos e consequências possuem repercussão de longo prazo.

Essa metodologia permite que os tomadores de decisão estruturem e visualizem de maneira lógica um problema complexo e até então desorganizado. Essa estruturação (hierarquia) representa a interação simultânea dos muitos fatores que afetam o problema em questão. É essa organização que facilita a determinação de prioridades em função do objetivo do grupo, de seu conhecimento e experiência com o problema (MORAIS et al, 2018).

Uma vantagem de utilização deste método é que ele não requer a reunião de especialistas em local específico, permite a participação a partir de qualquer local com acesso a internet e não permite que a opinião ou julgamento de um influencie o outro uma vez que os participantes não tem acesso aos resultados uns dos outros. (Mendoza et al, 2019).

Pimenta et al. (2019) dizem que o método AHP tem sido bastante disseminado academicamente e publicado em revistas com fator de impacto importante.

O autor da metodologia enfatiza que uma tarefa desafiadora nos processos de tomada de decisão é a escolha dos critérios a serem avaliados. Saaty (1990) esclarece que esta metodologia propõe modelar hierarquias e analisá-las matematicamente a partir da comparação da intensidade da escolha humana sobre pares de alternativas. A AHP pode reduzir influências, como:

a) efeito da formação pessoal e linha de trabalho atual: para exemplificar essa influência citam -se dois profissionais envolvidos na atividade de produção de sementes. Um deles atua na unidade de beneficiamento e o outro atua nos campos de produção. Se convidados a opinar sobre a importância de suas atividades dentro de toda o sistema de produção é natural que cada um teça comentários tendenciosos e relativos a sua área de atuação;

b) efeito halo: representa nas palavras de Scartezini (2017) o efeito da impressão geral contaminando a resposta a quesitos específicos, criando uma situação onde tudo é muito bom ou tudo é ruim, prejudicando a real percepção do que é problemático ou não. Trata-se da generalização equivocada emitida a partir de uma só característica, qualidade, objeto ou pessoa, ou seja, quando previamente julga-se, e a partir disto generaliza-se outras características;

c) pressões de grupo: quando alguns participantes do grupo são persuasivos e tendem a impor seus julgamentos.

Esses fatores, caso não sejam controlados, podem produzir resultados tendenciosos.

Saaty (2008) define a aplicação do AHP nas seguintes fases: 1. Definir o problema e determinar o tipo de conhecimento procurado. 2. Estruturar a hierarquia de decisões a partir de um objetivo topo, e determinar os objetivos dos níveis intermédios. 3. Construir um conjunto de matrizes de comparação par a par.

A comparação par a par é realizada conforme a escala linear denominada Escala Fundamental de Saaty. Atribuindo valores entre 1 a 9, a escala determina a

importância relativa de uma alternativa com relação à outra conforme apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1- Escala fundamental de Saaty para comparação para a par na construção de matrizes para aplicação da AHP**

| <b>Intensidade de importância</b> | <b>Definição</b>                         |
|-----------------------------------|--|
| 1                                 | Mesma importância                        |
| 3                                 | Importância moderada de um sobre o outro |
| 5                                 | Importância grande                       |
| 7                                 | Importância muito grande                 |
| 9                                 | Totalmente mais importante               |
| 2,4,6,8                           | Valores intermediários                   |

Fonte: Adaptado de SAATY (1990)

Exemplo de uma situação em que pode ser estabelecida uma hierarquia para aplicação da AHP e posterior ranqueamento através da aplicação da escala fundamental da Saaty: Uma família de 6 integrantes precisa decidir onde passará as próximas férias.

Pode-se estabelecer uma hierarquia com dois níveis. No primeiro serão definidas as opções de destino e no segundo as opções de atividades que poderão ser realizadas em cada destino. Ao final do processo a família poderá verificar o ranqueamento do destino e atividades conforme as suas escolhas. Na tabela 2 é apresentado o modelo da estrutura hierárquica inicial.

**Tabela 2 - Exemplo de estrutura hierárquica para aplicação da AHP**

| <b>Nível 1 (opções de destino)</b> | <b>Nível 2 (opções de atividades para cada destino)</b> |
|------------------------------------|---|
| Praia                              | Surfar  |
|                                    | Comer frutos do mar                                     |
|                                    | Tomar caipirinha o dia todo                             |
| Montanha                           | Hospedagem em uma cabana super confortável              |
|                                    | Escalada na montanha                                    |
|                                    | Tomar chocolate quente ao redor da fogueira             |
| Fazenda                            | Andar a cavalo  |
|                                    | Comer frutas, verduras frescas e churrasco              |
|                                    | Brincar com os animais da fazenda                       |

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Uma vez definida a hierarquia, a próxima etapa será a comparação par a par dentro de cada nível. Ao final, o resultado indicará a prioridade dentro de cada nível.

Este exemplo mostra que a AHP pode ser utilizada para solucionar problemas simples onde vários participantes possuem opiniões e interesses diferentes.

## 2.6 Aplicações da AHP na agricultura

Pode-se verificar que a aplicação da AHP na agricultura não é recente. Costa e Moll (1999) empregaram a metodologia para seleção de variedades para cultivo de cana de açúcar tendo concluído que é uma ferramenta viável de auxílio a tomada de decisão. Na tabela 3 são apresentados casos de utilização da metodologia AHP na agricultura.

**Tabela 3 – Pesquisas relativas à aplicação da metodologia AHP na agricultura**

| <b>Ano</b> | <b>Área de Estudo</b>  | <b>Referência</b>                  |
|------------|--|------------------------------------|
| 2020       | Fatores de risco operacional na agricultura: avaliação através da metodologia AHP. Estudo de caso do cultivo do café. O estudo conclui o uso do método AHP é útil para determinar estratégias de produção, comercialização e gestão administrativa no sistema produtivo.   | QUIROS BADILLA, et al. (2020).     |
| 2018       | Aplicação da AHP para priorização de pragas quarentenárias ausentes do Brasil. A lista original de pragas continha mais de 600 espécies. A priorização gerou uma lista ranqueada de 20 espécies.   | FIDELIS, et al. (2018).            |
| 2018       | Mapeamento do território brasileiro em classes de prioridade, a partir da aplicação da AHP, para ações de transferência de tecnologia relacionadas à integração lavoura pecuária.  | PEREIRA, S. E. M, et al. (2018).   |
| 2016       | Aplicação da ferramenta AHP para a definição de áreas prioritárias para utilização sustentável do solo. Os autores concluíram que a AHP mostrou-se adequada na avaliação da aptidão da área de estudo, por permitir a integração dos vários critérios estudados em função dos pesos atribuídos, sendo uma ferramenta interativa muito útil na análise do território, que possibilita a tomada de decisão e a resolução de problemas. | QUINTA-NOVA, L. C, et al. (2016 ). |
| 2016       | Avaliação das estratégias de comercialização de milho em MS através da aplicação da AHP. Este estudo identificou que a logística é o critério que tem o maior peso relativo na decisão de quando comercializar o milho.  | REIS, J. G. M. dos, et al (2016).  |

| Ano  | Área de Estudo   | Referência                   |
|------|--|------------------------------|
| 2015 | Aplicação da AHP em conjunto com as informações geográficas para determinar a priorização para desenvolvimento de agricultura orgânica. O resultado foi um mapa regional indicando as seguintes classificações “Muito mais favorável”, “Mais favorável”, “Menos favorável” e “Não favorável”. Os mesmos autores ainda destacam que é possível apontar a praticidade do método AHP, além da versatilidade para aplicação em diferentes contextos. | MISHRA, A. K, et al. (2015). |
| 2011 | Avaliação de fatores de risco na agricultura: aplicação da AHP. O estudo forneceu informações úteis para decisão de uma combinação de atividades diversificadas para o produtor rural.   | TOLEDO, R, et al. (2011).    |

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

### 3 Material e métodos

O presente trabalho foi desenvolvido levando em conta as afirmações de Menezes e Villela (2004) que uma pesquisa deve utilizar procedimentos lógicos e sistemáticos na compreensão e transformação da realidade a fim de elaborar novos conhecimentos. Essa atividade requer do pesquisador curiosidade, conhecimento científico, criatividade e persistência. A adequada metodologia e a isenção na análise interpretativa asseguram um componente indispensável, a confiabilidade da pesquisa.

O trabalho foi realizado por meio da aplicação da metodologia Analytic Hierarchy Process que Barbosa et al. (2018) definem a metodologia AHP como um método de resolução de um problema complexo por meio da comparação em pares de elementos de uma hierarquia. Assim, os princípios básicos do método são a estruturação do problema em uma hierarquia de fatores e a comparação dois a dois desses fatores.

Inicialmente foi realizada revisão bibliográfica exploratória para buscar referências sobre a aplicação da AHP na agricultura, sistemas de gestão de qualidade e produção de sementes de grandes culturas.

As etapas específicas que envolveram a aplicação da metodologia AHP para priorização de processos para um SGQ de produção de sementes são descritas na tabela 4.

**Tabela 4- Etapas para priorização de processos em um SGQ de sementes**

| <b>Etapas</b> | <b>Descrição</b>  |
|---------------|---|
| 1             | Identificação dos processos e pontos críticos dos sistemas de gestão de produção de sementes.           |
| 2             | Construção da árvore hierárquica dos processos para priorização através da aplicação da metodologia AHP |
| 3             | Definição do grupo alvo de participantes para aplicação da metodologia                                  |
| 4             | Aplicação da metodologia, priorização e ranqueamento dos processos através do resultado da AHP          |

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

#### 3.1 Etapa1 - Identificação dos processos críticos do SGQ de produção de sementes



A etapa 1 foi realizada com base na literatura de Peske, Villela, & Meneghello, (2019) e buscou identificar:

- a) as principais etapas que compõem o sistema de produção de sementes;
- b) os elementos que compõem um programa de produção de sementes;
- c) os fundamentos da qualidade de sementes; e
- d) os profissionais envolvidos no sistema de produção

A partir da etapa 1 foram identificados componentes determinantes para a produção de sementes de alta qualidade tendo como base duas premissas: ser passível de ações de melhoria e ainda que possam ser monitorados através do controle de qualidade interno da empresa. Essa análise resultou em três dimensões temáticas apresentadas na tabela 5.

**Tabela 5 – Dimensões temáticas para priorização de processos em um SGQ de sementes**

| <b>Dimensão</b> | <b>Relação com o sistema de produção de sementes</b>  |
|-----------------|---|
| Infraestrutura  | Relacionada à estrutura física do local de beneficiamento e armazenagem e ainda às condições de logística e transporte do produto final até o consumidor. |
| Local           | Possui relação com as características do local de condução dos campos de multiplicação de sementes  |
| Pessoas         | Diz respeito a toda a equipe profissional envolvida desde a produção até a distribuição do produto final.   |

Fonte: Elaborado pela autora com base em de Peske, Villela, & Meneghello, (2019)

As 3 dimensões e seus componentes são interligados de forma que se um deles estiver comprometido, todo o programa se tornará ineficiente.

Com o auxílio da literatura citada para cada dimensão foram estabelecidos os pontos críticos a serem priorizados (quadro 1).

Os itens descritos no quadro 1 são comuns a todos os sistemas de produção de sementes de grandes culturas. Para a realização deste trabalho optou-se por uma abordagem reduzida de pontos críticos de monitoramento. Para cada dimensão foram definidos 5 pontos críticos de forma a facilitar a interação dos participantes com a metodologia AHP. Uma matriz mais extensa poderia confundir ou desestimular os participantes pelo número elevado de análises.

**Quadro 1 - Critérios e pontos críticos de um SGQ de produção de sementes.**

| <b>D<sup>1</sup></b>  | <b>Pontos críticos de monitoramento</b>   |
|-----------------------|---|
| <b>Infraestrutura</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantidade e tipo das moegas destinadas à recepção do material na UBS. A necessidade de moegas em quantidade e qualidade que permita a segregação (por cargas) com segurança dos materiais recebidos;</li> <li>• Capacidade de secagem do material logo após a recepção. A conservação e rotina de manutenção do secador, bem como capacidade operacional condizente com o volume e espécie das sementes produzidas e ainda a possibilidade de monitoramento e checagem de temperatura durante o ciclo de operação;</li> <li>• Condições adequadas para armazenamento do material durante as etapas de beneficiamento bem como do produto final como por exemplo temperatura e umidade controladas, armazenamento em câmara fria, e esfriamento durante o ensaque;</li> <li>• Capacidade para realizar análises qualitativas durante o processo de produção. (percentual de dano mecânico, umidade, germinação, contaminação genética, vigor, etc.);</li> <li>• Embalagem e qualidade do transporte do produto final para a revenda ou produtor rural.</li> </ul>        |
| <b>Local</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Condições edafoclimáticas favoráveis durante o ciclo vegetativo do cultivo (altitude, clima, tipo de solo, temperatura, precipitação) e a existência de zoneamento agroclimático para a cultura e região;</li> <li>▪ Local com baixa tendência de ocorrência de chuva na pré colheita;</li> <li>▪ Possibilidade de realização de tratamentos culturais com prudência e perícia (exe.: semeadura e colheita na velocidade adequada, tratamentos fitossanitários na hora de temperatura mais amena do dia, etc.)</li> <li>▪ Inspeção de campos para verificação de contaminação genética e presença de outras espécies;</li> <li>▪ Logística do material da lavoura até a UBS (distância do campo até a UBS e a agilidade e qualidade do transporte do material da lavoura até a central de beneficiamento).</li> </ul>  |
| <b>Pessoas</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colaboradores preparados para a realização de operações no campo (semeadura, tratamentos fitossanitários, colheita);</li> <li>▪ Colaboradores preparados para realização de amostragem (floração, pré colheita, recepção na UBS, durante o beneficiamento e armazenamento)</li> <li>▪ Colaboradores preparados para as operações dentro da UBS (secagem, beneficiamento, ensaque, armazenamento);</li> <li>▪ Colaboradores preparados para a realização de análises de qualidade (pureza física germinação, danos mecânicos, vigor);</li> <li>▪ Colaboradores comprometidos, empenhados e conscientes da necessidade de executar boas práticas de produção de sementes tão logo sejam necessárias. Por exemplo: monitoramento constante da temperatura do secador ou início do processo de secagem do material tão logo chegue na UBS.</li> <li>▪ Obs.: A expressão “colaboradores preparados” corresponde a treinamento ou experiência profissional que possibilite o colaborador executar determinada atividade com segurança e zelo nos aspectos técnicos.</li> </ul> |

Fonte: Elaborado pela autora com base em de Peske, Villela, e Meneghello, (2019)

<sup>1</sup> Dimensão

### 3.2 Etapa 2 - Construção da árvore hierárquica para priorização de processos

Foram utilizados 2 níveis hierárquicos. O primeiro nível da hierarquia corresponde as três dimensões definidas na etapa anterior. O segundo nível da estrutura corresponde aos pontos críticos de monitoramento relativos a cada dimensão. A versão final da árvore hierárquica utilizada é demonstrada no quadro 2. Uma vez definida a estrutura hierárquica, faz-se a comparação par a par de todos os critérios dentro de cada nível hierárquico com objetivo de definir a importância relativa dos critérios. A estrutura de comparação é apresentada no quadro 3.

**Quadro 2 - Arvore hierárquica para comparação paritária pelos participantes**

| ÁRVORE HIERARQUICA                          |                                    |   |
|---|------------------------------------|---|
| Nº 0  | N 1                                | N 2   |
| Gestão de qualidade em produção de sementes | Infraestrutura                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• QUANTIDADE E TIPO DAS MOEGAS destinadas à recepção do material na UBS.</li> <li>• CAPACIDADE DE SECAGEM do material logo após a recepção CONSERVAÇÃO E ROTINA DE MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS</li> <li>• CONDIÇÕES ADEQUADAS PARA ARMAZENAMENTO do material durante as etapas de beneficiamento bem como do produto final</li> <li>• CAPACIDADE DE REALIZAR ANÁLISES QUALITATIVAS (laboratório próprio ou terceiro) durante o processo de produção como percentual de dano mecânico, umidade, germinação, e contaminação genética).</li> <li>• EMBALAGEM E QUALIDADE DO TRANSPORTE DO PRODUTO FINAL PARA A REVENDA OU PRODUTOR RURAL.</li> </ul>  |
|   | Local (campos de produção)         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS FAVORÁVEIS durante o ciclo vegetativo do cultivo (altitude, clima, tipo de solo, temperatura, precipitação) e a existência de zoneamento agroclimático para a cultura e região.</li> <li>• Local COM BAIXA TENDÊNCIA DE OCORRÊNCIA DE CHUVA NA PRÉ COLHEITA.</li> <li>• Possibilidade DE REALIZAÇÃO DE TRATOS CULTURAIS COM PRUDÊNCIA E PERÍCIA (exe.: semeadura e colheita na velocidade adequada, tratamentos fitossanitários na hora mais fresca do dia, etc.).</li> <li>• INSPEÇÃO DE CAMPOS para verificação de contaminação genética e presença de outras espécies.</li> <li>• LOGÍSTICA DO MATERIAL DA LAVOURA ATÉ A UBS. (distância do campo até a UBS e a agilidade e qualidade do transporte do material da lavoura até a central de beneficiamento).</li> </ul> |
|   | Pessoas preparadas e comprometidas | <ul style="list-style-type: none"> <li>• OPERAÇÕES NO CAMPO (semeadura, tratamentos fitossanitários e colheita).</li> <li>• AMOSTRAGEM (floração, pré colheita, recepção na UBS, durante o beneficiamento e armazenamento).</li> <li>• OPERAÇÕES DENTRO DA UBS (secagem, beneficiamento, ensaque, armazenamento).</li> <li>• ANÁLISES DE QUALIDADE (pureza física, germinação, danos mecânicos e vigor).</li> <li>• COMPROMETIMENTO, EMPENHO E CONSCIENCIA da necessidade de executar boas práticas de produção de sementes tão logo sejam necessárias. Por exemplo: monitoramento constante da temperatura do secador ou início do processo de secagem do material tão logo chegue a UBS.</li> </ul>   |

<sup>2</sup> Nível hierárquico

Fonte: Fonte: Elaborado pela autora com base em de Peske, Villela, & Meneghello, (2019).

Quadro 3 – Comparação paritária dentro de cada nível

| COMPARAÇÃO PARITÁRIA   |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <b>Nível 1<br/>(macro critérios)</b>   | Pessoas (preparadas e comprometidas)                | X | Local (campos de produção de sementes)              |
|  | Pessoas (preparadas e comprometidas)                | X | Infraestrutura                                      |
|  | Local   | X | Infraestrutura                                      |
| <b>Nível 2<br/>(pontos críticos)<br/>para o macro<br/>critério<br/>INFRAESTRUTURA<br/>(campos de<br/>produção)</b> | Quantidade e tipo de moegas                         | X | Capacidade de secagem e manutenção dos equipamentos |
|  | Quantidade e tipo de moegas                         | X | Condições adequadas de armazenamento                |
|  | Quantidade e tipo de moegas                         | X | Capacidade de realizar análises qualitativas        |
|  | Quantidade e tipo de moegas                         | X | Embalagem e logística do produto final              |
|  | Capacidade de secagem e manutenção dos equipamentos | X | Condições adequadas de armazenamento                |
|  | Capacidade de secagem e manutenção dos equipamentos | X | Capacidade de realizar análises qualitativas        |
|  | Capacidade de secagem e manutenção dos equipamentos | X | Embalagem e logística do produto final              |
|  | Condições adequadas de armazenamento                | X | Capacidade de realizar análises qualitativas        |
|  | Condições adequadas de armazenamento                | X | Embalagem e logística do produto final              |
|  | Capacidade de realizar análises qualitativas        | X | Embalagem e logística do produto final              |
| <b>Nível 2<br/>(pontos críticos)<br/>para o macro<br/>critério LOCAL<br/>(campos de<br/>produção)</b>              | Condições edafoclimáticas (período vegetativo)      | X | Baixa probabilidade de chuva na pré colheita        |
|  | Condições edafoclimáticas (período vegetativo)      | X | Tratos culturais                                    |
|  | Condições edafoclimáticas (período vegetativo)      | X | Inspeção de campos                                  |
|  | Condições edafoclimáticas (período vegetativo)      | X | Logística do material da lavoura até a UBS          |
|  | Baixa probabilidade de chuva na pré colheita        | X | Tratos culturais                                    |
|  | Baixa probabilidade de chuva na pré colheita        | X | Inspeção dos campos de produção                     |
|  | Baixa probabilidade de chuva na pré colheita        | X | Logística do material da lavoura até a UBS          |
|  | Tratos culturais                                    | X | Inspeção de campos                                  |
|  | Tratos culturais                                    | X | Logística do material da lavoura até a UBS          |
|  | Inspeção de campos                                  | X | Logística do material da lavoura até a UBS          |
| <b>Nível 2<br/>(pontos críticos)<br/>para o macro<br/>critério PESSOAS<br/>(preparadas e<br/>comprometidas)</b>    | Operações no campo                                  | X | Amostragem  |
|  | Operações no campo                                  | X | Operações na UBS                                    |
|  | Operações no campo                                  | X | Análises de qualidade                               |
|  | Operações no campo                                  | X | Comprometimento, empenho e consciência              |
|  | Amostragem  | X | Operações na UBS                                    |
|  | Amostragem  | X | Análises de qualidade                               |
|  | Amostragem  | X | Comprometimento, empenho e consciência              |
|  | Operações na UBS                                    | X | Análises de qualidade                               |
|  | Operações na UBS                                    | X | Comprometimento, empenho e consciência              |
|  | Análises de qualidade                               | X | Comprometimento, empenho e consciência              |

Fonte: Fonte: Elaborado pela autora com base em de Peske, Villela, & Meneghello, (2019)

### 3.3 Etapa 3 – Definição do grupo dos participantes e amostragem

O objetivo principal deste trabalho requer que participem da pesquisa profissionais ligados diretamente à atividade de produção de sementes. Conforme Peske, Villela, & Meneghello, (2019) cerca de 8000 profissionais atuam diretamente na cadeia de produção de sementes no Brasil. Dados semelhantes também são verificados no Registro Nacional de Sementes e Mudas (2020) considerando registros de produtores e responsáveis técnicos vigentes (tabela 6).

**Tabela 6 – RENASEMs vigentes em 2020 por UF**

| UF | Produtor | RT  | Total | UF           | Produtor    | RT          | Total       |
|----|----------|-----|-------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| AC | 2        | 17  | 19    | PB           | 2           | 15          | 17          |
| AL | 2        | 13  | 15    | PE           | 17          | 68          | 85          |
| AM | 7        | 47  | 54    | PI           | 8           | 23          | 31          |
| AP | -        | 4   | 4     | PR           | 174         | 740         | 914         |
| BA | 127      | 212 | 339   | RJ           | 2           | 50          | 52          |
| CE | 33       | 90  | 123   | RN           | 8           | 30          | 38          |
| DF | 14       | 43  | 57    | RO           | 7           | 113         | 120         |
| ES | 11       | 188 | 199   | RR           | 2           | 9           | 11          |
| GO | 423      | 439 | 862   | RS           | 317         | 618         | 935         |
| MA | 11       | 22  | 33    | SC           | 151         | 345         | 496         |
| MG | 358      | 787 | 1145  | SE           | 1           | 14          | 15          |
| MS | 112      | 141 | 253   | SP           | 286         | 871         | 1157        |
| MT | 208      | 288 | 496   | TO           | 31          | 52          | 83          |
| PA | 31       | 96  | 127   | <b>Total</b> | <b>2345</b> | <b>5335</b> | <b>7680</b> |

Fonte: Registro Nacional de Sementes e Mudas (2020).

A amostra para representar estes profissionais foi calculada pela equação para determinação de amostra para população finita discreta indicada na figura 1.

Figura 1- Equação para determinação de amostra para população finita discreta

$$n = \frac{N \cdot p \cdot q \cdot \left(\frac{Z\alpha}{2}\right)^2}{p \cdot q \cdot \left(\frac{Z\alpha}{2}\right)^2 + (N-1) \cdot E^2}$$

Onde:

**n** = Número de indivíduos que irá compor a amostra

**N** = nº estimado de indivíduos com envolvimento direto na cadeia produtiva de sementes

$\frac{Za}{2}$  = Valor crítico que corresponde ao grau de confiança desejado

**p** = Proporção populacional de indivíduos que pertencem à categoria estudada

**q** = Proporção populacional de indivíduos que não pertencem à categoria estudada (q= 1-p)

**E** = Erro máximo da estimativa

Para aplicar a equação foram considerados os seguintes valores:

**N** = 7.680 indivíduos com envolvimento direto na cadeia produtiva de sementes.

$\frac{Za}{2}$  = Com a definição do nível de confiança 95% temos o valor crítico de 1,96 (tabelado).

**p** = Esta proporção é aquela que gera a maior variância de  $p = p (1-p)$ . Desse modo, quando não há informação sobre a proporção de interesse, uma das formas de solucionar este problema é supor que ela seja de 0,50. É importante ressaltar que utilizando este tipo de cálculo será obtido o tamanho máximo de amostra.

**q** = (1-p), sendo assim q = 0,5

**E** = 3%

Substituindo os valores:

$$n = \frac{(7.680).(0,5).(0,5).(1,96)^2}{(0,5).(0,5).(1,96)^2 + (10.498-1).0,05^2}$$

$$n = 225,30$$

De forma a atender o número mínimo de indivíduos que irão compor a amostra considera-se o valor inteiro imediatamente superior ao *n* calculado. Resultando em uma amostra mínima de 226 participantes.

O resultado mostra que para atingir 95% de confiança que a proporção amostral esteja no máximo 5% distante da verdadeira proporção, devem ser escolhidos aleatoriamente e pesquisados 226 profissionais envolvidos diretamente na atividade de produção de sementes.

### 3.4 – Etapa 4 - Priorização e hierarquia dos processos através da aplicação da AHP

Nesta etapa foi realizada a comparação dos critérios dentro de cada nível hierárquico conforme apresentado no quadro 3.

O processo de priorização foi realizado através da aplicação de um questionário (Apêndice A) disponibilizado em formato eletrônico e gerado por meio da ferramenta gratuita Google Forms. Os resultados de todas as respostas foram disponibilizados pela ferramenta em uma planilha consolidada.

A metodologia escolhida possibilita transformar os resultados das comparações paritárias, que na maioria das vezes são empíricas, em valores numéricos. Através da matriz comparativa é possível avaliar o peso de cada critério em relação a toda a hierarquia.

Essa capacidade de conversão de dados empíricos em um modelo matemático é o principal diferencial do AHP em relação a outras técnicas comparativas.

Para o trabalho em tela foi definido que nas comparações paritárias o primeiro critério sempre será dominante em relação ao segundo critério e a exemplificação da matriz comparativa aplicada a este trabalho pode ser verificada no quadro 4.

Um elemento é igualmente importante quando comparado com ele próprio, isto é, onde a linha 1 encontra a coluna 1, na posição (1,1), recebendo o valor 1, conforme mostra o Quadro 4. Logo, a diagonal principal da matriz AHP será sempre igual à unidade. Os valores atribuídos pelos especialistas são obtidos a partir da comparação par-a-par, onde o avaliador faz o seu julgamento em pares de preferência. No exemplo indicado no quadro 4, o julgamento de quatro critérios (C1, C2, C3 e C4) é feito segundo conforme os pares C1C1; C1C2; C1C3; C1C4; C2C2, C2C3; C2C4; e C3C3; C3C4 e C4C4.

Como está definido que o primeiro critério da comparação sempre será dominante, a parte inferior a diagonal será preenchida dividindo-se 1 pelo resultado da comparação inversa. Por exemplo: Para definir o valor da comparação C2C1 será feita a divisão de 1 pelo valor da média das notas atribuídas na comparação C1C2.



Quadro 4 – Exemplo de matriz comparativa

| Critérios para comparação | C1   | C2   | C3   | C4                                |
|---------------------------|--|--|--|-----------------------------------|
| <b>C1</b>                 | 1  | Média das notas atribuídas a C1C2                    | Média das notas atribuídas a C1C3                    | Média das notas atribuídas a C1C4 |
| <b>C2</b>                 | $\frac{1}{\text{Média das notas atribuídas a C1C2}}$ | 1  | Média das notas atribuídas a C2C3                    | Média das notas atribuídas a C2C4 |
| <b>C3</b>                 | $\frac{1}{\text{Média das notas atribuídas a C1C3}}$ | $\frac{1}{\text{Média das notas atribuídas a C2C3}}$ | 1  | Média das notas atribuídas a C3C4 |
| <b>C4</b>                 | $\frac{1}{\text{Média das notas atribuídas a C1C4}}$ | $\frac{1}{\text{Média das notas atribuídas a C2C4}}$ | $\frac{1}{\text{Média das notas atribuídas a C3C4}}$ | 1                                 |

Fonte: Elaboradora pela autora (2020) com base em Saaty 1990.

O questionário utilizado para a comparação paritária (Apêndice A) foi enviado aos participantes no período de julho a setembro de 2020. O envio foi realizado em três etapas:

- Via e-mail para a ABRASEM e todos os seus associados;
- Via e-mail para todos os responsáveis técnicos (RTs) e empresas produtoras de sementes com RENASEM vigente; e
- Via whatsapp para grupos relacionados ao setor de produção de sementes.

A lista relativa ao item b foi obtida através de pedido de acesso à informação registrado no Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão (e-SIC), sob o NUP 21900.002624/2020-40 em 07/07/2020 e resposta obtida em 20/07/2020.

A avaliação dos dados foi realizada utilizando uma planilha excel sendo que o modelo matemático foi validado através dos recursos disponíveis em <http://bpmsg.com/ahp-online-system/> (Goepel, 2016). O peso de cada critério foi obtido através da divisão da soma total de cada critério (na linha) pelo valor total da soma de todos os critérios. Exemplo: Soma total da linha C1 dividido pela soma total de todos os critérios de todas as linhas.

## 4 Resultados e discussão

A pesquisa teve abrangência nacional. É possível verificar através da lista de responsáveis técnicos (RTs) e empresas produtoras de sementes com RENASEM vigente (tabela 6) que todos os estados possuem cadastros ativos.

### 4.1 Perfil dos profissionais participantes da pesquisa

A priorização foi construída essencialmente através dos julgamentos obtidos por meio do questionário aplicado aos profissionais que atuam na área de produção de sementes. A caracterização do perfil do grupo fornece subsídios para a validação do resultado da priorização e foi obtida através das questões 1, 2 e 3 do questionário aplicado.

Foram registradas 287 respostas válidas de 13 estados da federação (figura 2). Mais de 54,3% dos profissionais envolvidos nesta pesquisa estão localizados na região Sul do país.

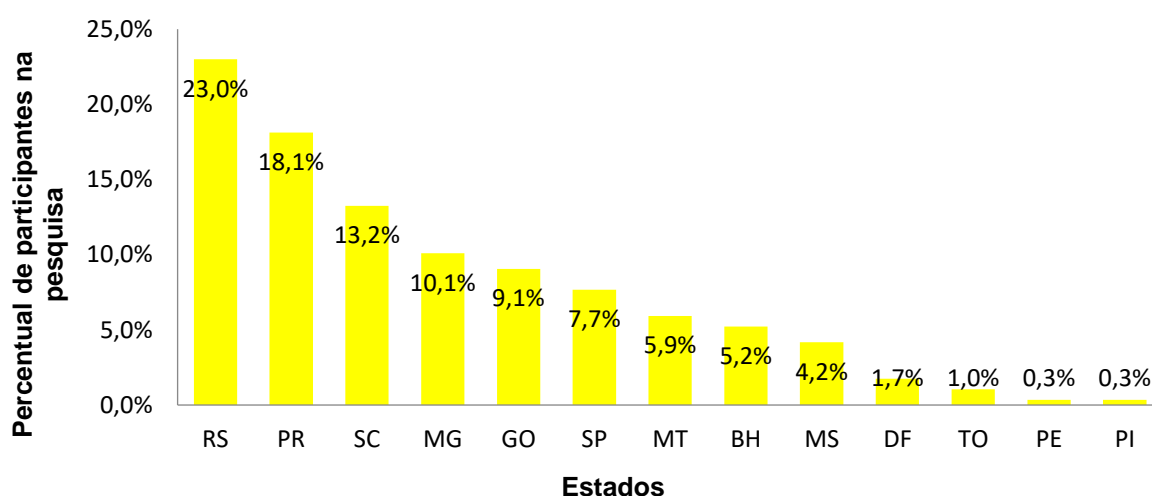


Figura 2 - Distribuição por UF dos profissionais participantes da pesquisa

A UF de origem das respostas tem relação direta com os dados observados no Painel Brasileiro de Sementes (MAPA 2020). Na safra 2019/2020 o Ministério da Agricultura homologou 13.584 campos de multiplicação de sementes. Deste total 38,72% estão localizados no Paraná e 32,56% no Rio Grande do Sul. Juntos, estes dois estados possuem 71,28% do total de número de campos de produção de sementes do Brasil. Estes dados mostram que mais da metade dos profissionais que

responderam à pesquisa atuam na região que possui a maior concentração de campos de produção de sementes do Brasil, o que demonstra a boa representatividade da população amostrada.

Os dados referentes ao segmento de atuação dos profissionais foram obtidos através da questão 3 do questionário. Os segmentos foram categorizados levando em consideração o tipo de espécie produzida e as particularidades envolvidas no processo de produção.

A análise do segmento de atuação dos profissionais indica que 17% dos profissionais atuam simultaneamente em mais de um sistema de produção (Tabela 7). Grandes culturas (algodão, arroz, aveia, centeio, cevada, feijão, milho, soja, sorgo e trigo) comporta a maior parte dos profissionais, 77% dos que responderam a pesquisa atuam de forma exclusiva neste segmento. Já aqueles que atuam em grandes culturas e outras espécies somam 16%. Do total 93% dos profissionais atuam em grandes culturas.

**Tabela 7 - Sistema de produção em que os profissionais atuam**

| <b>Setor de atuação</b>  | <b>%</b>    |
|--|-------------|
| Forrageiras  | 4%          |
| Forrageiras e Grandes culturas (algodão, arroz, aveia, centeio, cevada, feijão, milho, soja, sorgo e trigo)  | 11%         |
| Forrageiras, Grandes culturas (algodão, arroz, aveia, centeio, cevada, feijão, milho, soja, sorgo e trigo), Olerícolas e ornamentais                       | 1%          |
| Forrageiras, Grandes culturas (algodão, arroz, aveia, centeio, cevada, feijão, milho, soja, sorgo e trigo), Olerícolas e ornamentais e Espécies florestais | 3%          |
| Forrageiras, Olerícolas e ornamentais, Espécies florestais   | 1%          |
| Exclusivamente grandes culturas (algodão, arroz, aveia, centeio, cevada, feijão, milho, soja, sorgo e trigo)   | 77%         |
| Grandes culturas (algodão, arroz, aveia, centeio, cevada, feijão, milho, soja, sorgo e trigo), Olerícolas e ornamentais e Espécies florestais              | 1%          |
| Olerícolas e ornamentais   | 2%          |
| <b>Total Geral</b>   | <b>100%</b> |

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Os resultados de segmento de atuação dos profissionais podem ser relacionados diretamente com a produção de semente no país. O setor sementeiro é um dos maiores suportes da agricultura brasileira. Conforme o Anuário de Sementes (2019) a soja é a espécie com o maior volume de sementes produzidas no País, 8,221 milhões de toneladas nas safras 2017/17 e 2017/18. Essa espécie é seguida pelas sementes de milho, trigo, forrageira tropical, aveia preta, arroz, feijão e algodão.

Ainda conforme o anuário a soja é o carro-chefe do setor sementeiro brasileiro, tanto em área plantada como em volume produzido. Isso explica a discrepância no percentual de profissionais envolvidos na produção de sementes de grandes culturas em relação às demais. A área de atuação dos profissionais é indicada na tabela 8. Estes dados foram obtidos através dos resultados da Questão 1 do questionário. Essa questão permitia a escolha de mais de uma opção. O resultado apresentado nesta tabela representa os valores de cada atividade selecionada em relação ao total de questionários respondidos.

**Tabela 8 - Área de atuação dos profissionais que participaram da pesquisa**

| <b>Área de atuação</b>  | <b>%</b> |
|---|----------|
| Campos de Produção  | 67%      |
| Unidade de beneficiamento   | 62%      |
| Gestão de empresa produtora de sementes   | 30%      |
| Laboratório de análise de sementes  | 22%      |
| Comercial (compra ou venda de sementes)   | 21%      |
| Pesquisa, melhoramento genético ou desenvolvimento de produto em empresa privada, pública ou instituição de ensino. | 9%       |
| Outros (associação, fiscalização, ou outra atividade relacionada a cadeia produtiva de sementes).                   | 7%       |

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Enquanto 67% dos profissionais estão envolvidos em atividades relacionadas aos campos de produção, somente 30% participa da gestão de empresa produtora de sementes.

Os resultados do questionário também indicam que os profissionais atuam em diversas etapas do processo de produção. Do total, 67,59% selecionaram mais de uma área de atuação daquelas indicadas na tabela 8. Também foi verificado que 50,87% dos profissionais estão envolvidos simultaneamente nas atividades relativas

aos campos de produção e unidade de beneficiamento. Esses dados indicam que o perfil de atuação dos profissionais que participaram deste trabalho é técnico e operacional.

#### 4.2 Hierarquia de critérios após aplicação da AHP

Os cálculos para obtenção das prioridades foram realizados conforme determina a metodologia AHP sendo que os procedimentos estão descritos no item 3.4 deste trabalho.

Os dados referentes ao primeiro nível hierárquico foram obtidos através das questões 4, 5 e 6 do questionário e são indicados na tabela 9. As prioridades definidas neste nível irão interferir na determinação da prioridade global do segundo nível hierárquico.

**Tabela 9 - Peso dos critérios e prioridade relativa para o primeiro nível hierárquico**

| Critérios                               | PESSOAS | LOCAL | INFRAESTRUTURA | Soma | Prioridade relativa |
|---|---------|-------|----------------|------|---------------------|
| PESSOAS<br>(preparadas e comprometidas) | 1,00    | 2,97  | 3,18           | 7,16 | 0,54                |
| LOCAL<br>(campos de produção)           | 0,33    | 1,00  | 3,03           | 4,37 | 0,33                |
| INFRAESTRUTURA<br>(UBS)                 | 0,31    | 0,33  | 1,00           | 1,64 | 0,12                |

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Para o primeiro nível hierárquico o grupo definiu as prioridades conforme a seguinte ordem: pessoas, local de produção (campos de produção) e infraestrutura (UBS).

Estes resultados são importantes para a construção de um sistema de gestão de qualidade em um programa de produção de sementes. Conforme Toledo et al. (2011), o risco no setor agrícola tem várias dimensões ou fatores e a priorização deles pode apoiar a tomada de decisão.

Em estudo semelhante onde foi aplicada a metodologia AHP para hierarquizar fatores de risco para a cultura do café, Quirós et al., (2020), afirmam que a

metodologia permite priorizar áreas onde se deve alocar mais energia nas decisões a fim de evitar perdas significativas de produção.

Os dados da tabela 9 mostram que a dimensão Pessoas possui valor significativamente superior aos demais, assumindo 54,3 % da importância relativa. Este fator está envolvido em todas as fases de produção incluindo os níveis operacional e estratégico (gestão da empresa). Resultado que reafirma a importância da dimensão pessoas é observado no mapeamento da qualidade de semente de soja produzida no Brasil publicado pela Embrapa Soja em 2020. Conforme França-Neto et al. (2020) o fator que mais prejudicou a qualidade das sementes produzidas foi o dano mecânico. Sua principal fonte é a colheita, sendo assim é de extrema importância e prioridade que os produtores de sementes invistam em treinamentos intensivos visando a redução da ocorrência deste tipo de problema durante a colheita.

O local relacionado aos campos de produção possui 33,2% de importância relativa. Para Barros (2017), a prática da agricultura está totalmente voltada para as condições do ambiente, sendo assim, estudo e conhecimentos específicos da área a ser aproveitada é importante para se obter uma agricultura bem-sucedida e economicamente viável. Para isso, se faz necessário o conhecimento dos principais fatores em termos ambientais envolvidos, como o solo e o clima, pois estes fatores restringem o crescimento e o desenvolvimento das plantas.

Ainda com relação ao local de produção, França-Neto et al. (2016) enfatizam que estresses climáticos e nutricionais, frequentemente associados com danos causados por insetos e por microrganismos, são considerados como as principais causas da deterioração da semente no campo. A deterioração por umidade é a fase desse processo que ocorre após a maturação fisiológica, antes, porém, de a semente ser colhida.

Outro fato que merece ser realçado diz respeito a diferença na produção de grãos e sementes. Conforme Meneghello (2013) para que a semente faça o seu papel de levar toda a tecnologia nela contida é necessário assegurar alta qualidade. Este processo inicia pela escolha de áreas de implantação dos campos de produção mais favoráveis ao desenvolvimento da planta. Locais que reúnam condições satisfatórias

de produção de grãos nem sempre apresentam condições ideais para produzir sementes de alta qualidade, principalmente regiões que concentram chuvas na época de colheita.

Sobre a dimensão Infraestrutura, dimensão com a menor nota, cabe destacar algumas considerações. Conforme Meneghello e Villela (2018), o armazenamento não melhora a qualidade do lote de sementes, apenas a mantém. Temperatura e umidade são os dois fatores mais importantes no armazenamento e sementes imaturas e danificadas não são propícias ao armazenamento, enquanto as sementes maduras e não danificadas são ideais. Isso quer dizer que a infraestrutura é extremamente importante para manter as características de qualidade que foram formadas no campo, entretanto não será capaz de melhorar o potencial fisiológico dos lotes.

Os pesos dos critérios referentes ao segundo nível hierárquico para a dimensão PESSOAS (tabela 10) foram obtidos através das questões 7 a 16 do Questionário.

**Tabela 10 - Peso dos critérios para o segundo nível hierárquico - PESSOAS**

| Critérios                              | Operações no campo | Amostragem | Operações na UBS | Análises de Qualidade | Comprometimento, empenho e consciência |
|--|--------------------|------------|------------------|-----------------------|--|
| Operações no campo                     | 1,00               | 2,77       | 3,16             | 3,18                  | 2,68                                   |
| Amostragem                             | 0,36               | 1,00       | 2,38             | 2,63                  | 1,51                                   |
| Operações na UBS                       | 0,31               | 0,41       | 1,00             | 3,10                  | 2,67                                   |
| Análises de Qualidade                  | 0,31               | 0,38       | 0,32             | 1,00                  | 2,74                                   |
| Comprometimento, empenho e consciência | 0,37               | 0,66       | 0,12             | 0,36                  | 1,00                                   |

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

A prioridade relativa para a dimensão pessoas é apresentada na tabela 11.

**Tabela 11- Prioridade relativa da dimensão PESSOAS**

| Critérios                                 | Soma  | Prioridade relativa |
|---|-------|---------------------|
| Operações no campo                        | 12,79 | 0,36                |
| Amostragem                                | 7,89  | 0,22                |
| Operações na UBS                          | 7,51  | 0,21                |
| Análises de Qualidade                     | 4,75  | 0,13                |
| Comprometimento,<br>empenho e consciência | 2,51  | 0,07                |

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Para os critérios estabelecidos para a dimensão Pessoas, o grupo julgou que o item Operações no Campo deve ser priorizado em relação aos demais. Conforme Peske (2019) a qualidade das sementes é definida no campo e desta forma profissionais capacitados nas diversas atividades que envolvem os tratos culturais durante todo o ciclo de produção das sementes são peças chaves para a obtenção de sementes de alto valor. Este resultado aponta a consciência dos profissionais sobre a sua importância na condução do sistema de produção.

É preciso frisar que as operações mecanizadas são controladas por operadores. Conforme Lorini (2018), um sério problema de qualidade da semente de soja relaciona-se com a ocorrência de danos mecânicos, principalmente na operação da colheita mecanizada. O bom manejo dessa operação resulta na produção de sementes de qualidade, com baixos índices de danos mecânicos. Conforme o mesmo autor, o dano mecânico mostrou-se como o fator que mais afetou a qualidade da semente produzida na safra 2016/17.

O peso dos critérios referentes ao segundo nível hierárquico, para a dimensão LOCAL, foi obtido através das questões 17 a 26 do Questionário e são apresentados na tabela 12.



**Tabela 12 - Peso dos critérios para segundo nível hierárquico na dimensão LOCAL**

| Critérios                    | Condições eda-foclimáticas | Baixa probabilidade de chuva | Tratos culturais | Inspeção de campos | Logística na pré colheita |
|------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------|--------------------|---------------------------|
| Condições eda-foclimáticas   | 1                          | 4,73                         | 5,16             | 5,22               | 2,83                      |
| Baixa probabilidade de chuva | 0,21                       | 1                            | 5,27             | 5,98               | 4,98                      |
| Tratos culturais             | 0,19                       | 0,18                         | 1                | 6,37               | 5,28                      |
| Inspeção de campos           | 0,19                       | 0,16                         | 0,15             | 1                  | 6,67                      |
| Logística pré colheita       | 0,35                       | 0,20                         | 0,18             | 0,14               | 1                         |

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

A prioridade relativa para a dimensão local é apresentada na tabela 13.

**Tabela 13 - Prioridade relativa da dimensão LOCAL**

| Critérios                                      | Soma  | Prioridade relativa |
|--|-------|---------------------|
| Condições edafoclimáticas (período vegetativo) | 18,96 | 0,31                |
| Baixa probabilidade de chuva na pré colheita   | 17,45 | 0,29                |
| Tratos culturais                               | 13,04 | 0,21                |
| Inspeção de campos                             | 8,18  | 0,13                |
| Logística do material da lavoura até a UBS     | 1,89  | 0,03                |

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Com relação a dimensão Local, o grupo de profissionais priorizou em primeiro plano o critério Condições edafoclimáticas seguido pela baixa probabilidade de chuva na pré colheita.

Um dos primeiros aspectos a serem considerados na escolha dos locais para implantação dos campos de produção é a adaptação da espécie e cultivar à região. Conforme Fritsche-Neto e Moro (2015), devem ser avaliados fatores como altitude,

latitude, clima e solo bem como o zoneamento agroclimático da espécie ou cultivar e ainda ciclo definido pelo número de dias da semeadura até a maturidade fisiológica. A escolha de sementes com o ciclo adequado é imprescindível para o sistema de produção. Exemplos das interferências das condições edafoclimáticas nos ciclos produtos são vastos na literatura. Com relação a soja, a emergência e crescimento de plântulas são afetados negativamente pelo aumento no teor de água no solo (Gazolla-Neto et al, 2012).

Com relação ao trigo é possível identificar, com base em dados de clima, que existem grandes regiões com maior ou menor potencial de rendimento e/ou para determinados perfis de qualidade tecnológica. Por exemplo, as regiões de maior altitude que se estendem do Nordeste do Rio Grande do Sul até o Nordeste do Paraná, regiões do Sul de Minas Gerais, áreas do Planalto Central, apresentam maior probabilidade natural, pelo regime térmico, principalmente, para a obtenção de rendimentos elevados. Já regiões mais baixas e quentes do Oeste do RS, SC, parte do PR e do Brasil Central, tem potenciais inferiores.

As temperaturas mais amenas durante a fase reprodutiva (formação e desenvolvimento da semente), bem como no período da colheita e clima mais seco, baixa umidade relativa do ar e baixas temperaturas oferecem condições favoráveis para produção e armazenamento de sementes de soja.

É possível identificar, com base em dados de clima, que existem grandes regiões com maior ou menor potencial de rendimento e/ou para determinados perfis de qualidade tecnológica. Por exemplo, as regiões de maior altitude que se estendem do Nordeste do Rio Grande do Sul até o Nordeste do Paraná, regiões do Sul de Minas Gerais, áreas do Planalto Central, apresentam maior probabilidade natural, pelo regime térmico, principalmente, para a obtenção de rendimentos elevados. Já regiões mais baixas e quentes do Oeste do RS, SC, parte do PR e do Brasil Central, tem potenciais inferiores.

O peso dos critérios referentes ao segundo nível hierárquico para a dimensão Infraestrutura foram obtidos através das questões 27 a 36 do Questionário e são descritos na tabela 14.

**Tabela 14 - Peso dos critérios o segundo nível hierárquico - INFRAESTRUTURA**

| Critérios                              | Quantidade e tipo de moegas | Capacidade de secagem <sup>3</sup> | Armazenamento | Análises qualitativas <sup>4</sup> | Embalagem e logística do produto final |
|--|-----------------------------|------------------------------------|---------------|------------------------------------|--|
| Quantidade e tipo de moegas            | 1                           | 1,13                               | 3,73          | 2,64                               | 4,74                                   |
| Capacidade de secagem <sup>3</sup>     | 0,88                        | 1                                  | 1,25          | 1,54                               | 2,63                                   |
| Armazenamento                          | 0,26                        | 0,79                               | 1             | 3,02                               | 6,74                                   |
| Análise qualitativas <sup>4</sup>      | 0,37                        | 0,64                               | 0,33          | 1                                  | 6,56                                   |
| Embalagem e logística do produto final | 0,21                        | 0,38                               | 0,14          | 0,15                               | 1                                      |

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

A prioridade relativa para a dimensão Infraestrutura é apresentada na tabela 15.

**Tabela 15 – Prioridade relativa da dimensão INFRAESTRUTURA**

| Critérios   | Soma  | Prioridade relativa |
|---|-------|---------------------|
| Quantidade e tipo de moegas                         | 13,25 | 0,30                |
| Capacidade de secagem e manutenção dos equipamentos | 7,30  | 0,16                |
| Condições adequadas de armazenamento                | 11,83 | 0,27                |
| Capacidade para realizar análises qualitativas      | 8,91  | 0,20                |
| Embalagem e logística do produto final              | 1,89  | 0,043               |

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Para a dimensão Infraestrutura o grupo de participantes elencou o item Quantidade e tipo de moegas como a primeira prioridade.

<sup>3</sup> Capacidade de secagem e manutenção dos equipamentos.

<sup>4</sup> Capacidade para realizar análises qualitativas.

No planejamento da UBS Baudet e Villela (2007) afirmam que são necessárias informações básicas preliminares que subsidiem a elaboração do projeto tais como a avaliação do local (meios de transporte, mãos de obra, condições climáticas, energia elétrica), condições de beneficiamento (espécies, cultivares, épocas de semeadura e colheita) e condições de armazenamento (tipo e período de armazenamento e embalagem).

#### 4.3 Prioridade global e ranqueamento dos critérios

A prioridade global foi obtida a partir da multiplicação da prioridade relativa do nível hierárquico 1 pela prioridade relativa do nível hierárquico 2 dentro de cada dimensão.

**Tabela 16 – Prioridade global da árvore hierárquica**

| Prioridade relativa     |   | Prioridade global |      |        |
|-------------------------|---|-------------------|------|--------|
| N1                      | N2  |                   |      |        |
| PESSOAS<br>54,3%        | Operações no campo                                  | 0,36              | 0,19 | 19,60% |
|                         | Amostragem  | 0,22              | 0,12 | 12,09% |
|                         | Operações na UBS                                    | 0,21              | 0,11 | 11,52% |
|                         | Análises de Qualidade                               | 0,13              | 0,07 | 7,29%  |
|                         | Comprometimento, empenho e consciência              | 0,07              | 0,04 | 3,85%  |
| LOCAL<br>33,2%          | Condições edafoclimáticas (período vegetativo)      | 0,31              | 0,10 | 10,57% |
|                         | Baixa probabilidade de chuva na pré colheita        | 0,29              | 0,09 | 9,72%  |
|                         | Tratos culturais                                    | 0,21              | 0,07 | 7,27%  |
|                         | Inspeção de campos                                  | 0,13              | 0,04 | 4,56%  |
|                         | Logística do material da lavoura até a UBS          | 0,03              | 0,01 | 1,05%  |
| INFRAESTRUTURA<br>12,5% | Quantidade e tipo de moegas                         | 0,30              | 0,03 | 3,83%  |
|                         | Capacidade de secagem e manutenção dos equipamentos | 0,16              | 0,02 | 2,11%  |
|                         | Condições adequadas de armazenamento                | 0,27              | 0,03 | 3,42%  |
|                         | Capacidade para realizar análise qualitativas       | 0,20              | 0,02 | 2,57%  |
|                         | Embalagem e logística do produto final              | 0,04              | 0,01 | 0,55%  |

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

A partir da prioridade global é possível observar a distribuição total das prioridades conforme o julgamento dos profissionais entrevistados.

Zorato (2020) aponta que a semente é um organismo vivo e responsiva às condições em que for exposta e indica alguns questionamentos que merecem reflexão: a infraestrutura é suficiente para o volume de produção pretendido? A equipe técnica operacional está sendo treinada o suficiente para entender a complexidade de produzir na atualidade ou o que aprenderam no passado está sendo a base para as suas decisões estratégicas? Estes exemplos de questionamentos são simples, mas merecem avançar para discussões de alto nível.

Os resultados desta análise de priorização sugerem pontos que podem ser observados para a construção de um SGQ para produção de sementes e por consequência a melhoria na competitividade do produtor de sementes.

O resultado final da aplicação da metodologia AHP é apresentado na tabela 16. Os dados refletem o julgamento dos 287 profissionais, distribuídos em 13 estados brasileiros.

**Tabela 17 – Resultado final da priorização e ranqueamento dos critérios**

| Ranqueamento dos critérios |   |        |
|----------------------------|---|--------|
| PESSOAS                    | Operações no campo                                  | 19,60% |
| PESSOAS                    | Amostragem  | 12,09% |
| PESSOAS                    | Operações na UBS                                    | 11,52% |
| LOCAL                      | Condições edafoclimáticas (período vegetativo)      | 10,57% |
| LOCAL                      | Baixa probabilidade de chuva na pré colheita        | 9,72%  |
| PESSOAS                    | Análises de Qualidade                               | 7,29%  |
| LOCAL                      | Tratos culturais                                    | 7,27%  |
| LOCAL                      | Inspeção de campos                                  | 4,56%  |
| PESSOAS                    | Comprometimento, empenho e consciência              | 3,85%  |
| INFRAESTRUTURA             | Quantidade e tipo de moegas                         | 3,83%  |
| INFRAESTRUTURA             | Condições adequadas de armazenamento                | 3,42%  |
| INFRAESTRUTURA             | Capacidade para realizar análise qualitativas       | 2,57%  |
| INFRAESTRUTURA             | Capacidade de secagem e manutenção dos equipamentos | 2,11%  |
| LOCAL                      | Logística do material da lavoura até a UBS          | 1,05%  |
| INFRAESTRUTURA             | Embalagem e logística do produto final              | 0,55%  |

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

As três primeiras posições no ranking são ocupadas por prioridades referentes a dimensão Pessoas. Conforme Comin et al. (2017), o setor de agronegócios é um dos setores mais dinâmicos da economia, pois precisa combinar recursos naturais, tecnológicos, ambientais, econômicos, humanos, em um ambiente dependente de fatores climáticos e regulamentações que interferem diretamente na gestão das empresas em qualquer nível da cadeia produtiva. A dinâmica rede de eventos e interações que envolve a cadeia de produção de sementes requer a presença de profissionais bem treinados, comprometidos e dispostos a fazer o que precisar ser feito no momento certo.

Para Lima (2017), a melhor vantagem competitiva de uma organização pode estar no seu capital intelectual. Por isso as empresas devem captar colaboradores que sejam capazes de ligar as suas competências individuais às estratégias da empresa para que desta integração resulto benefícios para os dois lados.

Já os autores Barbosa e Sales (2016) afirmam que o capital intelectual não gera só valores do ponto de vista financeiro, mas estabelece a criação de um processo cultural onde a organização demonstra-se mais bem preparada para enfrentar a concorrência.

O capital intelectual impacta diretamente no desempenho operacional das empresas do agronegócio, agregando ganhos de tempo e qualidade nas operações realizadas pelas organizações.

A matriz de critérios priorizados poderá servir como direcionamento inicial para as discussões na construção de um SGQ que a produção acompanhe os avanços tecnológicos, atenda as exigências do mercado e minimize as perdas durante todas as fases de produção de sementes.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dimensão pessoas foi apontada como com diferença significativa entre os demais assumindo 54,3% da importância em relação aos outros critérios. Isso demonstra que uma equipe organizada e comprometida com os direcionamentos estratégicos da empresa produtora de sementes é um fator determinante para a entrega de sementes de alta qualidade. A dimensão local ficou em segundo lugar assumindo 33,2% de importância relativa e Infraestrutura com 12,5%.

A priorização a partir de julgamentos de profissionais comprometidos com a atividade de produção de sementes através de um processo analítico hierárquico (AHP) reconheceu o conjunto de 287 julgamentos individuais.

A matriz de critérios priorizados poderá servir como direcionamento inicial para as discussões na construção de um SGQ que auxilie a produção de sementes a tirar melhor proveito dos avanços tecnológicos, que atenda as exigências do mercado consumidor em qualidade e quantidade e ainda que minimize as perdas durante todas as fases de produção de sementes.

## Referências

ALBERTIN, Marcos; GUERTZENSTEIN, Viviane. **Planejamento Avançado da Qualidade: Sistemas de gestão, técnicas e ferramentas**. Alta Books Editora, 2018.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE SEMENTES 2019. Santa Cruz do Sul: Editora gazeta, 2019. 41 p. Disponível em: [http://www.editoragazeta.com.br/sitewp/wp-content/uploads/2019/08/SEMENTES\\_2019.pdf](http://www.editoragazeta.com.br/sitewp/wp-content/uploads/2019/08/SEMENTES_2019.pdf)

ALVES, B. A., MEDEIROS, L. T., DE FÁTIMA SALES, J., DE CÁSSIA BRANQUINHO, A., DA SILVA, J. W., & DE Souza, R. G. (2017). Germinação de sementes de forrageiras do gênero *Brachiaria* em função dos ambientes e tempos de armazenamento. **Global Science and Technology**, v. 10, n. 1, 2017. Disponível em: <https://rv.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/gst/article/view/843/530>

ANDRADE, E. L. de. Introdução à pesquisa operacional: método e modelos para análise de decisões. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015. 1 recurso online. ISBN 978-85-216-2967-2. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/978-85-216-2967-2>

BARBOSA, F. F. L.; CARDOSO, C. E. L.; PEREIRA, M. E. C.; ACCIOLY, A. M. de A. Analytic Hierarchy Process (AHP) para seleção de resultados destaque. **Embrapa Mandioca e Fruticultura-Documents (INFOTECA-E)**, 2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/189283/1/SerieDocumentos222-FranciscoLaranjeira-AINFO.pdf>

BARBOSA, E. L. G., & Sales, J. D. A. (2016). Ações de gestão do conhecimento e suas consequências para a retenção de capital intelectual no agronegócio. **Veredas Favip-Revista Eletrônica de Ciências**, 9(3), 130-158. Disponível em: <http://veredas.favip.edu.br/ojs/index.php/veredas1/article/view/426>

BARROS, A.C. (2017) - **Análise multicritério aplicada ao zoneamento agrícola do município de Itaberá-SP**. Dissertação de Mestrado. Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 89 p. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/151534>

BAUDET, L.; VILLELA, F.A.; Unidade de beneficiamento de sementes. **Seed News**, edição XI, mar. 2007. Disponível em: <https://www.seednews.com.br/artigos/418-unidades-de-beneficiamento-de-sementes-edicao-marco-2007>

BEVILAQUA, G., ANTUNES, I., EBERHARDT, P., EICHHOLZ, C., & GREHS, R. (2013). Indicações Técnicas para Produção de Sementes de Feijão para a Agricultura Familiar. **Embrapa Clima Temperado-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2013. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/992177/1/circular141.pdf>



BISHAW Z., NIANE A.A., GAN Y. (2007). **Quality Seed Production**. In: Yadav S.S., McNeil D.L., Stevenson P.C. (eds) Lentil. Springer, Dordrecht.  
[https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6313-8\\_21](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6313-8_21)

BRASIL, Sistema Nacional de Sementes e Mudanças. 2019. Disponível em:  
[http://sistemasweb.agricultura.gov.br/renasem/psq\\_consultarenasems.do](http://sistemasweb.agricultura.gov.br/renasem/psq_consultarenasems.do)

BOENO, E. G. B.; CHIWIACOWSKY, L. D. Modelo de apoio a tomada de decisão na gestão de portfólio de projetos com base em uma abordagem de análise multicritério. **Scientia cum Industria**, v. 8, n. 2, p. 145-155, 2020.

COMIN, L. C.; SEVERO, E. A.; DALL AGNOL, C. F.; de Medeiros, L. S., Guimarães, J. C. F. (2017). Competências gerenciais: uma perspectiva dos gestores das empresas do agronegócio. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, 7(1), 232-247. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6049992>

COSTA, C. J. Deterioração e armazenamento de sementes de hortaliças. **Embrapa Clima Temperado-Documents (INFOTECA-E)**, 2012. Disponível em:  
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1005289/1/Documento355web.pdf>

COSTA, H. G.; MOLL, R. N. (1999). Emprego do método de análise hierárquica (AHP) na seleção de variedades para o plantio de cana-de-açúcar. **Gestão & Produção**, 6(3), 243-256. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X1999000300009>

DUTRA, A. da S.; MACHADO, J. A. D.; RATHMANN, R. Alianças Estratégicas e Visão Baseada em Recursos: um Enfoque Sistêmico do Processo de Tomada de Decisão nas Propriedades Rurais. **Evento Sober**. Rio Branco, Acre, 2008.  
<https://ideas.repec.org/p/ags/sbrfsr/109727.html>

FRANCO, D. F., de MAGALHAES JUNIOR, A. M., COSTA, C. J., SILVA, M. G. DA. (2013). Colheita, secagem, beneficiamento e tratamento de sementes de arroz irrigado. **Embrapa Clima Temperado-Documents (INFOTECA-E)**. Disponível em:  
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/991619/1/documento371web.pdf>

FIDELIS, E. G.; LOHMANN, T. R.; SILVA, M. L. da; PARIZZI, P.; BARBOSA, F. F. L. (Ed.). Priorização de pragas quarentenárias ausentes no Brasil. **Embrapa Roraima-Livro científico (ALICE)**, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1108710/priorizacao-de-pragas-quarentenarias-ausentes-no-brasil>

FRANÇA-NETO, J. de B.; KRZYŻANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; PADUA, G. P. de; LORINI, I.; HENNING, F. A. Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade. 2016. Disponível em:  
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/151223/1/Documentos-380-OL1.pdf>

FRANÇA-NETO, J. B., KRZYZANOWSKI, F., de PADUA, G. P., & LORINI, I. (2018). Características fisiológicas da semente: vigor, viabilidade, germinação, danos mecânicos tetrazólio, deterioração por umidade tetrazólio, dano por percevejo tetrazólio e sementes verdes. **Embrapa Soja**. 2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/185234/1/p-31-59.pdf>

FRITSCHÉ-NETO, R.; MÔRO, G. T. Escolha do cultivar é determinante e deve considerar toda informação disponível. **Revista Visão Agrícola**, v. 9, p. 12-15, 2015. Disponível em: [https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/VA\\_13\\_Melhoramento\\_Genetico-artigo1.pdf](https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/VA_13_Melhoramento_Genetico-artigo1.pdf)

GAZOLLA-NETO, A.; AUMONDE, T.Z.; PEDÓ, T.; OLSEN, D. E VILLELA, F.A. (2012) - Níveis de umidade do solo de várzea e seus efeitos sobre a emergência e crescimento inicial de plântulas de soja. **Informativo ABRATES**, vol. 22, p. 28-31. Disponível em: [https://www.abrates.org.br/img/informations/96f2a98d-b1c7-443b-8e8d-862ac6ea6f03\\_IA%20v22%20n2.pdf#page=28](https://www.abrates.org.br/img/informations/96f2a98d-b1c7-443b-8e8d-862ac6ea6f03_IA%20v22%20n2.pdf#page=28)

GUIMARÃES, E. P.; SOUZA, T. L. P. O. de. Feijão comum: o uso de sementes certificadas na cadeia produtiva. **Embrapa Arroz e Feijão-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2019. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1105731/1/CNPAF2019seednews0001.pdf>

LEMES, E.S.; ALMEIDA, A.S.; MENEGHELLO, G.E.; TUNES, L.M. E VILLELA, F.A. Germinação e vigor de sementes de abóbora tratadas com tiametoxam. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, vol. 45, n. 1, p.122-127, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-40632015v4527581>

LORINI, I. Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil – safra 2016/2017. Londrina: Embrapa Soja, 2018. 234 p. il. color. (**Embrapa Soja. Documentos, 403**). Disponível em: [https://www.copagril.com.br/extranet/uploads/Revista/revista\\_copagril\\_ed\\_1535460349304.105\\_14mb.pdf](https://www.copagril.com.br/extranet/uploads/Revista/revista_copagril_ed_1535460349304.105_14mb.pdf)

LORINI, I., KRZYZANOWSKI, F.C., FRANÇA-NETO, J.B., HENNING, A.A., AND HENNING, F.A. 2015. Manejo integrado de pragas de grãos e sementes armazenadas. **Embrapa Soja**, Paraná, Brasil. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/129311/1/Livro-pragas.pdf>

MIGUEL, C. L. **Gestão de pessoas no agronegócio: Um estudo multicaso na indústria de carnes**. 2017. <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/153717>

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA-NETO, J.B.; HENNING, A.A. A alta qualidade da semente de soja: fator importante para a produção da cultura. Londrina, PR, **Embrapa Soja**, 2018. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1091765/1/CT136online.pdf>

KLEIN, C., & ZIMMER, L. (2014). Orientações para elaboração de documentos gerenciais de um sistema de gestão de qualidade. **Embrapa Suínos e Aves- Documentos (INFOTECA-E)**. Disponível em:  
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1000328/1/final7492.pdf>

MENDOZA, A.; SOLANO, C.; PALENCIA, D.; GARCIA, D. Aplicación del proceso de jerarquía analítica (AHP) para la toma de decisión con juicios de expertos. **Ingeniare. Rev. chil. ing.** [online]. 2019, vol.27, n.3 [citado 2020-10-18], pp.348-360. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052019000300348>

MENEGHELLO, G. E. O alicerce que viabilizou a safra de 185 milhões de toneladas de grãos. **Seed News**, edição XVII, set. 2013. Disponível em:  
<https://www.seednews.com.br/artigos/655-sementes-edicao-setembro-2013>

MENEGHELLO, G. E. Qualidade de sementes: umidade e temperatura. **Seed News**, edição XVIII, nov. 2014. Disponível em:  
<https://www.seednews.com.br/artigos/258-qualidade-de-sementes-umidade-e-temperatura-edicao-novembro-2014>

MENEGHELLO, G. E.; VILLELA, F.A. Armazenamento de sementes de soja: em busca do ajuste fino. **Seed News**, edição XXII, maio. 2018. Disponível em:  
<https://www.seednews.com.br/artigos/1585-pesquisa-cientifica-edicao-marco-2004>

MENEZES, N. L.; VILLELA, F.A. Pesquisa científica. **Seed News**, edição VIII, mar. 2004. Disponível em: <https://seednews.com.br/artigos/1585-pesquisa-cientifica-edicao-marco-2004>

MISHRA, A. K.; DEEP, S.; CHOUDHARY, A. Identification of suitable sites for organic farming using AHP & GIS. **The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences**, v. 18, n. 2, p. 181-93, dez. 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1110982315000289>

NETO, J. J. S. B., ALMEIDA, F. A. C., QUEIROGA, V. P. & GONÇALVES, C. C. (2014). Sementes: Estudos Tecnológicos. Aracaju: IFS, 285p.  
[http://www.ifs.edu.br/images/EDIFS/ebooks/2014/Sementes\\_Estudos\\_Tecnol%C3%B3gicos.pdf](http://www.ifs.edu.br/images/EDIFS/ebooks/2014/Sementes_Estudos_Tecnol%C3%B3gicos.pdf)

NEVES, E. D.; PESKE, S. T., VILLELA, F. A., BAUDET, L.; & PERES, W. B.; (2005). Secagem de sementes de milho em espiga, em função da altura da camada e fluxo de ar. **Revista Brasileira de Sementes**, 27(2), 117-124.  
<https://doi.org/10.1590/S0101-31222005000200017>

OLIVEIRA, A. L. M., AMORIM, B. C., MARGOTTI, E., PENZ, D., & De Rolt, C. R. (2020). Uma metodologia multicritério na cadeia do gado de corte sob a ótica da teoria da complexidade. **Gestão, Inovação e Empreendedorismo**, 3(1), 30-41.  
<http://ojs.faculademetropolitana.edu.br/index.php/revista-gestao-inovacao/article/view/33>

OLIVEIRA, F., DIAS, M., PEREIRA, R., & ANDRADE, C. (2019). Produção de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Terra & Cultura: Cadernos De Ensino E Pesquisa**, 35(68), 99-116. Disponível em: <http://periodicos.unifil.br/index.php/Revistateste/article/view/1033>

OLIVEIRA, V. H., LIMA, J. R., NASSU, R. T., BASTOS, M., OSTER, A. H., & OLIVEIRA, L. D. S. (2007). **Sistemas de gestão da qualidade no campo**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/48085/sistemas-de-gestao-da-qualidade-no-campo>

OLIVEIRA, J. A. D., NADAE, J. D., OLIVEIRA, O. J. D., & SALGADO, M. H. (2011). Um estudo sobre a utilização de sistemas, programas e ferramentas da qualidade em empresas do interior de São Paulo. *Production*, 21(4), 708-723. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132011005000044&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132011005000044&script=sci_arttext)

PEREIRA, S. E. M.; MANZATTO, C. V.; SKORUPA, L. A.; PENTEADO, M. I. de O.; OLIVEIRA, P. de; NOVAES, R. M. L.; SIMÕES, M. Análise multicritério para planejamento em sistemas de integração lavoura, pecuária e floresta. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2018. 44 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1093417>

PANOZZO, L. E.; TUNES, L. M. D.; Lote de sementes e amostragem. **Seed News**, edição XX, jul. 2016. Disponível em: <https://seednews.com.br/artigos/620-lote-de-sementes-e-amostragem-edicao-julho-2016>

PESKE, T.P. Semeando no pó: Oportunidade ou risco. **Seed News**, edição XXIV.05, set. 2020. Disponível em: <https://www.seednews.com.br/artigos/3363-semeando-no-po-edicao-setembro-2020>.

PESKE, T.P. Tratamento de sementes: Tecnologia que se reinventa. **Seed News**, edição XXIII.17, jul. 2019. Disponível em: <https://www.seednews.com.br/artigos/3003-tratamento-de-sementes-edicao-julho-2019>

PESKE, S., VILLELA, F. A., & MENEGHELLO, G. E. (2019). Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos. *Editora Universitária/UFPel, Pelotas*.

PIMENTA, L. B.; BELTRAO, N. E. S.; GEMAQUE, A. M. da S; TAVARES, P. A. Processo Analítico Hierárquico (AHP) em ambiente SIG: temáticas e aplicações voltadas à tomada de decisão utilizando critérios espaciais. **Interações (Campo Grande)** [online]. 2019, vol.20, . Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1518-70122019000200407](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1518-70122019000200407)

QUINTA-NOVA, L. C.; ROQUE, N. O contributo da análise espacial multicritério para a utilização sustentável do solo. **Encontro Anual das Ciências do Solo-2015**, p. 47-54, 2016. Disponível em <https://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/4499/1/OTALEX.pdf>

QUIROS BADILLA, D. F.; SOLÓRZANO THOMPSON, J.; PANIAGUA MOLINA, J. Factores de riesgo operacional en agricultura: evaluación por medio del método de Proceso Jerárquico Analítico (AHP). Estudio de caso en el cultivo de café. **e-Agronegocios**, v. 6, n. 2, p. 19-38, 11 jun. 2020.

<https://revistas.tec.ac.cr/index.php/eagronegocios/article/view/5213>

REIS, J. G. M. dos; VENDRAMETTO, O.; NAAS, I. de A.; COSTABILE, L. T.; & MACHADO, S. T.; (2016). Avaliação das Estratégias de Comercialização do Milho em MS Aplicando o Analytic Hierarchy Process (AHP). *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 54(1). Disponível em:

[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-20032016000100131&lng=pt&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032016000100131&lng=pt&tlng=pt)

RECK, A. B.; SCHULTZ, G. Aplicação da metodologia multicritério de apoio à decisão no relacionamento interorganizacional na cadeia da avicultura de corte. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 54, n. 4, p. 709-728, 2016.

[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-20032016000400709&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-20032016000400709&script=sci_arttext)

RIBEIRO, M.; ALVES, A. (2016). Aplicação do método Analytic Hierarchy Process (AHP) com a mensuração absoluta num problema de seleção qualitativa. **Sistemas & Gestão**. 11. 270. Disponível em: <https://www.revistasg.uff.br/sq/article/view/988>

SAATY, T. L. How to make a decision: the analytic hierarchy process. **European journal of operational research**, 1990. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0377221790900571>

SAATY, T. L. Decision making with the analytic hierarchy process. *Int. J. Services Sciences*, Vol. 1, No. 1, 2008.

SAMPAIO, A. L. M. et al. **Análise do processo decisório na atividade produtiva rural: estudo de caso na sojaicultura**. 2013. Disponível em:

<http://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/676>

SCARTEZINI, C. S. **A influência do efeito Halo no risco de auditoria: um estudo com discentes de graduação em Ciências Contábeis**. 2017. Disponível em:

<https://bdm.unb.br/handle/10483/19497>

TERNUS, Ricardo Miotto. Avaliação dos resultados de qualidade de sementes obtidos na execução do controle externo, no estado de Santa Catarina (2013-2015). 2017. Disponível em: <http://guaiaca.ufpel.edu.br:8080/handle/prefix/4041>

TOLEDO, R.; ENGLER, A.; AHUMADA, V.; Evaluation of Risk Factors in Agriculture: An Application of the Analytical Hierarchical Process (AHP) Methodology. **Chilean J. Agric. Res.**, Chillán, v. 71, n. 1, p. 114-121, marzo 2011. Disponível em:

[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-58392011000100014&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-58392011000100014&lng=en&nrm=iso&tlng=en)

ZIMMER, P. D. Quem não conhece o que usa, corre riscos. *Revista C. Vale*. Ano XI – Nº 63 - Maio/Junho de 2019. Disponível em:

[https://www.cvale.com.br/site/GW/upload/pdf/modulos/wbs\\_revistas/00010.pdf](https://www.cvale.com.br/site/GW/upload/pdf/modulos/wbs_revistas/00010.pdf)

ZONTA, J. B., A., E. F., A., R. F., & DIAS, L. A. D. S. (2011). Diferentes tipos de secagem: efeitos na qualidade fisiológica de sementes de pinhão manso. **Revista Brasileira de Sementes**, 33(4), 721-731. <http://www.scielo.br/pdf/rbs/v33n4/14.pdf>

ZORATO, M. F. Evoluir para minimizar perdas na produção de sementes **Seed News**, edição XXIV, set. 2020. Disponível em: <https://seednews.com.br/artigos/3369-evoluir-para-minimizar-perdas-na-producao-de-sementes-edicao-setembro-2020>

## Apêndice

### Questionário

**Prezados (as) colegas sementeiros,**

Me chamo Aleshisa Mascarello Rosa e estou cursando o Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Sementes na Universidade Federal de Pelotas – UFPEL. Venho através desta mensagem pedir a sua colaboração para o preenchimento de um questionário que visa coletar dados para elaboração da minha dissertação de mestrado.

Este projeto é orientado pelo Dr. Geri Eduardo Meneghello e busca identificar prioridades para um sistema inicial de gestão de qualidade de produção de sementes. O produto desta análise será uma lista ranqueada de critérios e pontos críticos de controle. Este resultado poderá ajudar na melhor alocação de recursos financeiros e pessoas dentro de empresas do segmento sementeiro.

Você está sendo convidado a participar desta pesquisa pois tem alguma ligação com a cadeia sementeira. A sua visão irá ajudar a atingir o objetivo deste trabalho e por isso a sua participação é muito importante.

**Obrigada! Sua contribuição é muito importante!**

**1 - Por favor indique a sua área de atuação: \***

- ☐ Comercial (compra ou venda de sementes)
- ☐ Campos de Produção
- ☐ Campos de produção E unidade de beneficiamento
- ☐ Unidade de beneficiamento
- ☐ Laboratório de análise de sementes
- ☐ Gestão de empresa produtora de sementes
- ☐ Pesquisa, melhoramento genético ou desenvolvimento de produto em empresa privada, pública ou instituição de ensino.
- ☐ Outros (associação, fiscalização, ou outra atividade relacionada a cadeia produtiva de sementes).
- ☐ Outro: \_\_\_\_\_

**2 - Por favor indique em que setor você atua no segmento sementeiro:**

Forrageiras

Grandes culturas (algodão, arroz, aveia, centeio, cevada, feijão, milho, soja, sorgo e trigo)

Olerícolas e flores

Espécies florestais

**3 - Qual o seu estado de domicilio profissional? \***

**(caixa de seleção com todos os estados brasileiros)**

Para responder as próximas questões por favor considere:



O critério **PESSOAS** diz respeito a toda a equipe profissional envolvida desde a produção até a distribuição do produto final.

O critério **LOCAL** está relacionado com as características do local (condições edafoclimáticas, tendência de ocorrência de chuvas, tratos culturais, inspeção de campos para verificação de contaminação e distância do campo até a UBS) de condução dos campos de multiplicação de sementes.

O critério **INFRAESTRUTURA** respeito à estrutura física do local de beneficiamento e armazenagem (moegas, capacidade de secagem, armazenamento, capacidade de realizar análises para controle de qualidade, embalagem) e ainda às condições de logística e transporte do produto final até o consumidor.

**4 - Considerando os critérios PESSOAS (preparadas e comprometidas) e LOCAL (campos de produção de sementes): na sua opinião, quanto você acha mais importante o primeiro em relação ao segundo? \***

- ☐ 1 - Ambos os critérios tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O critério Pessoas (preparadas e comprometidas) é UM POUCO mais importante que o critério Local (campos de produção).
- ☐ 5 - O critério Pessoas (preparadas e comprometidas) é SIGNIFICATIVAMENTE mais importante que o critério Local (campos de produção).
- ☐ 7 - O critério Pessoas (preparadas e comprometidas) é um MUITO mais importante que o critério Local (campos de produção).
- ☐ 9 - O critério Pessoas (preparadas e comprometidas) é TOTALMENTE mais importante que o critério Local (campos de produção).

**5 - Considerando os critérios PESSOAS (preparadas e comprometidas) e INFRAESTRUTURA: na sua opinião, quanto você acha mais importante o primeiro em relação ao segundo? \***

- ☐ 1 - Ambos os critérios tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O critério Pessoas (preparadas e comprometidas) é UM POUCO mais importante que o critério Infraestrutura
- ☐ 5 - O critério Pessoas (preparadas e comprometidas) é SIGNIFICATIVAMENTE mais importante que o critério Infraestrutura.
- ☐ 7 - O critério Pessoas (preparadas e comprometidas) é um MUITO mais importante que o critério Infraestrutura.
- ☐ 9 - O critério Pessoas (preparadas e comprometidas) é TOTALMENTE mais importante que o critério Infraestrutura.

**6 - Considerando os critérios LOCAL (campos de produção) e INFRAESTRUTURA: na sua opinião, quanto você acha mais importante o primeiro em relação ao segundo? \***

- ☐ 1 - Ambos os critérios tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O critério Local (campos de produção) é UM POUCO mais importante que o critério Infraestrutura
- ☐ 5 - O critério Local (campos de produção) é SIGNIFICATIVAMENTE mais importante que o critério Infraestrutura.
- ☐ 7 - O critério Local (campos de produção) é um MUITO mais importante que o critério Infraestrutura.
- ☐ 9 - O critério Local (campos de produção) é TOTALMENTE mais importante que o critério Infraestrutura.



**7 - Com relação ao critério PESSOAS: avalie quanto mais importante você acha que um colaborador deve estar reparado para a realização das atividades indicadas (pontos críticos). Este critério diz respeito ao preparo, experiência e capacidade dos colaboradores desenvolverem as atividades.**

**6 - Pessoas preparadas para realizar OPERAÇÕES NO CAMPO (semeadura, colheita, tratamentos fitossanitários) ou realização de AMOSTRAGEM (floração, pré colheita, recepção na UBS, durante o beneficiamento e armazenamento) \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**8 - Pessoas preparadas para realizar OPERAÇÕES NO CAMPO (semeadura, colheita, tratamentos fitossanitários) ou OPERAÇÕES NA UBS (beneficiamento, secagem, ensaque e armazenamento). \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**9 - Pessoas preparadas para realizar OPERAÇÕES NO CAMPO (semeadura, colheita, tratamentos fitossanitários) ou ANÁLISES DE QUALIDADE (vigor, pureza, germinação, dano mecânico, etc.). \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**10 - Pessoas preparadas para realizar OPERAÇÕES NO CAMPO (semeadura, colheita, tratamentos fitossanitários) ou COMPROMETIMENTO, EMPENHO E CONSCIÊNCIA (execução de boas práticas de produção tão logo sejam necessárias. Exe.: início do processo de secagem do material tão logo chegue a UBS). \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**11 - Pessoas preparadas para realizar AMOSTRAGEM (floração, pré colheita, recepção na UBS, durante o beneficiamento e armazenamento) ou OPERAÇÕES NA UBS (beneficiamento, secagem, ensaque e armazenamento). \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**12 - Pessoas preparadas para realizar AMOSTRAGEM (floração, pré colheita, recepção na UBS, durante o beneficiamento e armazenamento) ou ANÁLISES DE QUALIDADE (vigor, pureza, germinação, dano mecânico, etc.). \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos têm a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**13 - Pessoas preparadas para realizar AMOSTRAGEM (floração, pré colheita, recepção na UBS, durante o beneficiamento e armazenamento) ou COMPROMETIMENTO, EMPENHO E CONSCIÊNCIA (execução de boas práticas de produção tão logo sejam necessárias. Exe.: início do processo de secagem do material tão logo chegue a UBS). \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**14 - Pessoas preparadas para realizar OPERAÇÕES NA UBS (beneficiamento, secagem, ensaque e armazenamento) ou ANÁLISES DE QUALIDADE (vigor, pureza, germinação, dano mecânico, etc.). \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**15 - Pessoas preparadas para realizar OPERAÇÕES NA UBS (beneficiamento, secagem, ensaque e armazenamento) ou COMPROMETIMENTO, EMPENHO E CONSCIÊNCIA (execução de boas práticas de produção tão logo sejam necessárias. Exe.: início do processo de secagem do material tão logo chegue a UBS). \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**16 - Pessoas preparadas para realizar ANÁLISES DE QUALIDADE (vigor, pureza, germinação, dano mecânico, etc.) ou COMPROMETIMENTO, EMPENHO E CONSCIÊNCIA (execução de boas práticas de produção tão logo sejam necessárias. Exe.: início do processo de secagem do material tão logo chegue a UBS). \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

Com relação ao critério LOCAL (campos de produção), avalie as características a seguir:

Este item está relacionado com as características do local de condução dos campos de multiplicação de sementes

**17 - Local com CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS FAVORÁVEIS DURANTE O CICLO VEGETATIVO do cultivo (altitude, clima, tipo de solo, temperatura, precipitação) e a existência de zoneamento agroclimático para a cultura e região ou LOCAL COM BAIXA TENDÊNCIA DE OCORRÊNCIA DE CHUVA NA PRÉ COLHEITA. \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**18 - Local com CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS FAVORÁVEIS DURANTE O CICLO VEGETATIVO do cultivo (altitude, clima, tipo de solo, temperatura, precipitação) e a existência de zoneamento agroclimático para a cultura e região ou REALIZAÇÃO DE TRATOS CULTURAIS COM PRUDÊNCIA E PERÍCIA (exe.: semeadura e colheita na velocidade adequada, tratamentos fitossanitários na hora mais fresca do dia etc.). \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**19 - Local com CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS FAVORÁVEIS DURANTE O CICLO VEGETATIVO do cultivo (altitude, clima, tipo de solo, temperatura, precipitação) e a existência de zoneamento agroclimático para a cultura e região ou INSPEÇÃO DOS CAMPOS DE PRODUÇÃO (verificação de contaminação genética e presença de outras espécies). \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**20 - Local com CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS FAVORÁVEIS DURANTE O CICLO VEGETATIVO do cultivo (altitude, clima, tipo de solo, temperatura, precipitação) e a existência de zoneamento agroclimático para a cultura e região ou LOGÍSTICA DO MATERIAL DA LAVOURA ATÉ A UBS (distância do campo até a UBS e agilidade e qualidade do transporte do material da lavoura até a central de beneficiamento) \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**21 - LOCAL COM BAIXA TENDÊNCIA DE OCORRÊNCIA DE CHUVA NA PRÉ COLHEITA ou LOGÍSTICA DO MATERIAL DA LAVOURA ATÉ A UBS (distância do campo até a UBS e agilidade e qualidade do transporte do material da lavoura até a central de beneficiamento) ou REALIZAÇÃO DE TRATOS CULTURAIS COM PRUDÊNCIA E PERÍCIA (exe.: semeadura e colheita na velocidade adequada, tratamentos fitossanitários na hora mais fresca do dia etc.). \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**22 - LOCAL COM BAIXA TENDÊNCIA DE OCORRÊNCIA DE CHUVA NA PRÉ COLHEITA ou LOGÍSTICA DO MATERIAL DA LAVOURA ATÉ A UBS (distância do campo até a UBS e agilidade e qualidade do transporte do material da lavoura até a central de beneficiamento) ou INSPEÇÃO DOS CAMPOS DE PRODUÇÃO (verificação de contaminação genética e presença de outras espécies). \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**23 - LOCAL COM BAIXA TENDÊNCIA DE OCORRÊNCIA DE CHUVA NA PRÉ COLHEITA ou LOGÍSTICA DO MATERIAL DA LAVOURA ATÉ A UBS (distância do campo até a UBS e agilidade e qualidade do transporte do material da lavoura até a central de beneficiamento) ou LOGÍSTICA DO MATERIAL DA LAVOURA ATÉ A UBS (distância do campo até a UBS e agilidade e qualidade do transporte do material da lavoura até a central de beneficiamento) \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**24 - REALIZAÇÃO DE TRATOS CULTURAIS COM PRUDÊNCIA E PERÍCIA (exe.: semeadura e colheita na velocidade adequada, tratamentos fitossanitários na hora mais fresca do dia etc.) ou INSPEÇÃO DOS CAMPOS DE PRODUÇÃO (verificação de contaminação genética e presença de outras espécies). \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**25 - REALIZAÇÃO DE TRATOS CULTURAIS COM PRUDÊNCIA E PERÍCIA (exe.: semeadura e colheita na velocidade adequada, tratamentos fitossanitários na hora mais fresca do dia etc.) ou LOGÍSTICA DO MATERIAL DA LAVOURA ATÉ A UBS (distância do campo até a UBS e agilidade e qualidade do transporte do material da lavoura até a central de beneficiamento) \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**26 - INSPEÇÃO DOS CAMPOS DE PRODUÇÃO (verificação de contaminação genética e presença de outras espécies) ou LOGÍSTICA DO MATERIAL DA LAVOURA ATÉ A UBS (distância do campo até a UBS e agilidade e qualidade do transporte do material da lavoura até a central de beneficiamento) \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

Com relação ao critério Infraestrutura, avalie as características a seguir:

Este item diz respeito à estrutura física do local de beneficiamento e armazenagem e ainda às condições de logística e transporte do produto final até o consumidor.

**27 - QUANTIDADE E TIPO DAS MOEGAS destinadas à recepção do material na UBS de maneira a permitir a segregação (por lotes) com segurança dos materiais recebidos ou CAPACIDADE DE SECAGEM do material logo após a recepção incluindo a conservação e rotina de manutenção do secador, bem como capacidade operacional condizente com o volume e espécie das sementes produzidas e ainda a possibilidade de monitoramento e checagem de temperatura durante o ciclo de operação. \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**28 - QUANTIDADE E TIPO DAS MOEGAS destinadas à recepção do material na UBS de maneira a permitir a segregação (por lotes) com segurança dos materiais recebidos ou CONDIÇÕES ADEQUADAS DE ARMAZENAMENTO do material durante as etapas de beneficiamento bem como do produto final como por exemplo temperatura e umidade controladas, armazenamento em câmara fria, e esfriamento durante o ensaque. \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**29 - QUANTIDADE E TIPO DAS MOEGAS destinadas à recepção do material na UBS de maneira a permitir a segregação (por lotes) com segurança dos materiais recebidos ou CAPACIDADE DE REALIZAR ANÁLISES QUALITATIVAS (laboratório próprio ou terceiro) durante o processo de produção tais como percentual de dano mecânico, umidade, germinação, e contaminação genética. \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**30 - QUANTIDADE E TIPO DAS MOEGAS destinadas à recepção do material na UBS de maneira a permitir a segregação (por lotes) com segurança dos materiais recebidos ou EMBALAGEM E QUALIDADE DO TRANSPORTE DO PRODUTO FINAL para a revenda ou produtor rural. \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**31 - CAPACIDADE DE SECAGEM do material logo após a recepção incluindo a conservação e rotina de manutenção do secador, bem como capacidade operacional condizente com o volume e espécie das sementes produzidas e ainda a possibilidade de monitoramento e checagem de temperatura durante o ciclo de operação ou CONDIÇÕES ADEQUADAS DE ARMAZENAMENTO do material durante as etapas de beneficiamento bem como do produto final como por exemplo temperatura e umidade controladas, armazenamento em câmara fria, e esfriamento durante o ensaque. \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**32 - CAPACIDADE DE SECAGEM do material logo após a recepção incluindo a conservação e rotina de manutenção do secador, bem como capacidade operacional condizente com o volume e espécie das sementes produzidas e ainda a possibilidade de monitoramento e checagem de temperatura durante o ciclo de operação ou CAPACIDADE DE REALIZAR ANÁLISES QUALITATIVAS (laboratório próprio ou terceiro) durante o processo de produção tais como percentual de dano mecânico, umidade, germinação, e contaminação genética. \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**33 - CAPACIDADE DE SECAGEM do material logo após a recepção incluindo a conservação e rotina de manutenção do secador, bem como capacidade operacional condizente com o volume e espécie das sementes produzidas e ainda a possibilidade de monitoramento e checagem de temperatura durante o ciclo de operação ou EMBALAGEM E QUALIDADE DO TRANSPORTE DO PRODUTO FINAL para a revenda ou produtor rural. \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**34 - CONDIÇÕES ADEQUADAS DE ARMAZENAMENTO do material durante as etapas de beneficiamento bem como do produto final como por exemplo temperatura e umidade controladas, armazenamento em câmara fria, e esfriamento durante o ensaque ou CAPACIDADE DE REALIZAR ANÁLISES QUALITATIVAS**

**(laboratório próprio ou terceiro) durante o processo de produção tais como percentual de dano mecânico, umidade, germinação, e contaminação genética. \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**35 - CONDIÇÕES ADEQUADAS DE ARMAZENAMENTO do material durante as etapas de beneficiamento bem como do produto final como por exemplo temperatura e umidade controladas, armazenamento em câmara fria, e esfriamento durante o ensaque ou EMBALAGEM E QUALIDADE DO TRANSPORTE DO PRODUTO FINAL para a revenda ou produtor rural. \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.

**36 - CAPACIDADE DE REALIZAR ANÁLISES QUALITATIVAS (laboratório próprio ou terceiro) durante o processo de produção tais como percentual de dano mecânico, umidade, germinação, e contaminação genética ou EMBALAGEM E QUALIDADE DO TRANSPORTE DO PRODUTO FINAL para a revenda ou produtor rural. \***

- ☐ 1 - Ambos os pontos críticos tem a mesma importância.
- ☐ 3 - O primeiro ponto crítico é UM POUCO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 5 - O primeiro ponto crítico é SIGNIFICATIVAMENTE MAIS importante que o segundo.
- ☐ 7 - O primeiro ponto crítico é MUITO MAIS importante que o segundo.
- ☐ 9 - O primeiro ponto crítico é TOTALMENTE MAIS importante que o segundo.