

Aplicação do Processo Analítico Hierárquico (AHP) na aquisição de implementos agrícolas para patrulha agrícola municipal em Capão do Leão/RS

Application of the Analytic Hierarchy Process (AHP) in the acquisition of agricultural implements for the municipal agricultural patrol in Capão do Leão/RS

Danilo dos Santos Leite

UFPEL. Pelotas, RS, Brasil

Rafael dos Santos Esteche

UFPEL. Pelotas, RS, Brasil

Alain Hernández Santoyo

UFPEL. Pelotas, RS, Brasil

Mario Conill Gomes

UFPEL. Pelotas, RS, Brasil

Fabício Ardais Medeiros

UFPEL. Pelotas, RS, Brasil

GT 11 - Elaboração e análise de política para agropecuária

Resumo: A agricultura familiar (AF) representa a base econômica e social de grande parte dos municípios do Sul do Brasil, mas sua sustentabilidade é frequentemente comprometida pela limitação de acesso a máquinas e equipamentos agrícolas adequados. A Patrulha Agrícola Mecanizada Municipal (PA) é uma política pública essencial que visa suprir essa lacuna e garantir condições adequadas de produção. Diante da disponibilidade de recursos públicos para adquirir apenas um novo implemento para a PA de Capão do Leão/RS em 2026, o objetivo deste estudo foi auxiliar os gestores municipais e o Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural (COMDER) no processo decisório de aquisição, utilizando um método estruturado. Para tal, empregou-se o Processo Analítico Hierárquico (AHP), que é um método de decisão multicritério que através de um questionário específico onde decisores do COMDER e técnicos convidados preencheram suas preferências, obteve-se uma resposta de consenso. As alternativas avaliadas foram: semeadoras de pastagem (sementes miúdas) em plantio direto, colhedora de milho em grãos para pequenas propriedades e grade aradora hidráulica. O processo hierárquico considerou quatro critérios principais: custo de aquisição, custo de manutenção, aproveitamento e uso, e renda para o produtor. A matriz de julgamentos agregada demonstrou consistência adequada (Razão de Consistência < 0,10). Os resultados indicaram uma clara preferência coletiva, com a sugestão de aquisição de uma semeadora de pastagem em plantio direto (54,9%). Conclui-se que o método AHP é uma ferramenta eficiente, transparente e auditável para orientar decisões de investimento no setor rural, recomendando-se sua institucionalização para o aprimoramento da governança e eficiência das políticas públicas locais.

Palavras-chave: patrulha agrícola, agricultura familiar, processo decisório, política pública, desenvolvimento rural.

Abstract: Family farming (AF) forms the economic and social base of a large part of municipalities in Southern Brazil, but its sustainability is frequently compromised by limited access to adequate agricultural machinery and equipment. The Municipal Mechanized Agricultural Patrol (PA) is an essential public policy aimed at closing this gap and ensuring proper production conditions. Facing limited public resources to acquire only one new implement for the Capão do Leão/RS PA in 2026, this study aimed to support municipal managers and the Rural Development Council (COMDER) in the acquisition decision-making process using a structured method. To this end, the Analytic Hierarchy Process (AHP) was employed, which is a multi-criteria decision-making method that, through a specific questionnaire where COMDER decision-makers and invited technicians filled in their preferences, obtained a consensus response. The alternatives evaluated were the Pasture Planter (for small seeds) in the No-Till System, the Grain Corn Harvester for small properties, and the Hydraulic Ploughing Harrow. The hierarchical process considered four main criteria: Acquisition Cost, Maintenance Cost, Utilization and Use, and Income for the Producer. The aggregated judgment matrix showed adequate consistency (Consistency Ratio < 0.10). The results indicated a clear collective preference, with the suggestion to acquire a Pasture Planter in No-Till System (54.9%). It is concluded that the AHP method is an efficient, transparent, and auditable tool to guide investment decisions in the rural sector, and its institutionalization is recommended to enhance the governance and efficiency of local public policies.

Keywords: agricultural patrol, family farming, decision-making process, public policy, rural development.

1. Introdução

A agricultura familiar (AF) representa a base econômica e social de grande parte dos municípios do sul do Brasil. Para Pasqualoto et al. (2019), a agricultura familiar deve atender a duas condições: a) a direção dos trabalhos do estabelecimento é exercida pelo produtor, e b) o trabalho familiar é superior ao trabalho contratado. Ou seja, a agricultura familiar é uma forma de produção através da interação entre gestão e trabalho; são os próprios agricultores que dirigem o processo produtivo, trabalhando com a diversificação e utilizando o trabalho familiar, eventualmente complementado pelo trabalho assalariado.

No entanto, a limitação de acesso a máquinas e equipamentos agrícolas adequados compromete a eficiência produtiva e a sustentabilidade das pequenas propriedades. A mecanização agrícola é entendida como um dos meios necessários a qualquer processo de melhoria do sistema produtivo da agricultura familiar, o que traz como pré-requisito essencial a disponibilidade de máquinas e equipamentos para as diferentes necessidades dessas propriedades. A carência de máquinas e implementos adequados às unidades familiares de produção vem retardando, em muitos casos, a adoção de sistemas produtivos mais racionais (Reichert et al., 2015).

Para resolver este problema pode-se valer de uma política pública que em suma é um conjunto de ações de governo para resolver problemas sociais, por meio de programas e alocação de recursos. A política pública é uma ação intencional, com objetivos a serem alcançados e implica também implementação, execução e avaliação (SOUZA, 2006).

A Patrulha Agrícola Mecanizada Municipal (PA) é uma política pública de apoio ao agricultor, em especial ao agricultor familiar, que busca dar condições adequadas de produção agrícola para quem não dispõem de máquinas ou implementos. A PA em Capão do Leão é mantida pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural e Econômico (SMDRE).

Para atender a demanda de diferentes culturas, a PA necessita ter um parque de implementos muito diversificados, contemplando serviços dos mais diversos setores agrícolas. Paralelo ao fato da diversificação está a disponibilidade de recursos públicos para investimentos. As necessidades surgem por aclamação da comunidade de agricultores familiares, trazidas, no caso pelo município de Capão do Leão, através dos conselheiros do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural e Econômico – COMDER, que congrega como conselheiros, produtores, representantes de instituições ligadas a agropecuária, técnicos de instituição de pesquisa e extensão como EMATER e EMBRAPA e representantes da Universidade Federal de Pelotas.

O objetivo deste estudo é auxiliar os gestores municipais e o Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural no processo decisório para aquisição de implementos agrícolas para a Patrulha Agrícola Municipal de Capão do Leão através de um método de escolha auditável que contemple uma decisão coletiva.

2. Revisão da literatura

2.1. Política pública e agricultura familiar

As políticas públicas constituem um dos principais instrumentos de atuação do Estado na promoção do desenvolvimento econômico e social. Podem ser compreendidas como um conjunto de decisões e ações governamentais voltadas à solução de problemas públicos, envolvendo diferentes atores e níveis institucionais. Nesse sentido, políticas públicas não se restringem à ação estatal isolada, mas abrangem também a interação entre governo e sociedade (Secchi, 2013). Além disso, as políticas públicas são estruturadas em um ciclo que compreende etapas como identificação do problema, formulação, implementação e avaliação, sendo este processo fundamental para garantir sua efetividade e legitimidade (Secchi, 2013; Souza, 2006).

No contexto da agricultura familiar, as políticas públicas assumem papel estratégico, especialmente em regiões onde a produção está baseada em pequenas propriedades. Seu objetivo central é corrigir falhas de mercado, reduzir desigualdades, garantir segurança alimentar e promover o desenvolvimento rural sustentável. Nesse sentido, tais políticas buscam ampliar o acesso a crédito, tecnologia, infraestrutura e mercados, elementos historicamente limitados para a agricultura familiar (Junqueira; Lima, 2008).

Na agricultura familiar, as políticas públicas assumem papel ainda mais relevante, considerando as limitações estruturais desse segmento. No Brasil, a consolidação dessas políticas ocorreu a partir da década de 1990, com a institucionalização de instrumentos específicos voltados ao fortalecimento da produção familiar (Grisa; Schneider, 2014). Entre as principais políticas públicas voltadas à agricultura familiar destacam-se: o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), que oferece crédito rural subsidiado; o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), que promove a compra institucional da produção; e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), que garante mercado para os produtos da agricultura familiar por meio da alimentação escolar. Esses programas têm papel central na geração de renda, inclusão produtiva e fortalecimento dos mercados locais (Grisa; Schneider, 2014; Saucedo et al., 2023).

Além disso, políticas de assistência técnica e extensão rural (ATER) e programas de mecanização agrícola complementam esse conjunto de instrumentos, contribuindo para o

aumento da produtividade e melhoria das condições de vida no campo. Evidências indicam que o acesso combinado a crédito e assistência técnica potencializa os resultados produtivos e comerciais da agricultura familiar (Wesz Junior et al., 2021).

No âmbito local, políticas públicas municipais, como a Patrulha Agrícola Mecanizada, desempenham papel complementar relevante. Diferentemente das políticas federais, que atuam em escala ampla, essas iniciativas possuem maior aderência às realidades locais, permitindo respostas mais diretas às demandas dos produtores. Nesse sentido, a disponibilização de máquinas e implementos agrícolas pelo poder público municipal configura uma política distributiva com impacto direto na redução de custos, aumento da eficiência produtiva e melhoria da renda dos agricultores.

2.2. Patrulha Agrícola Mecanizada

As Patrulhas Agrícolas (PA), compostas por conjuntos mecanizados fornecidos ou geridos pelo poder público municipal, cooperativas ou associações, surgem como alternativa para suprir a lacuna da falta de mecanização, reduzindo custos operacionais e viabilizando o uso de tecnologia em pequena escala. Com a finalidade de contribuir com tais situações, alguns municípios criam as PAs, que é o nome dado ao conjunto de máquinas e implementos colocados à disposição dos agricultores familiares (Neves, 2011).

A patrulha agrícola mecanizada do município de Capão do Leão é um instrumento público atuante ininterruptamente neste município desde 2001 sendo consolidado por meio da Lei Municipal nº 1.390, de 2010, com o objetivo de atender às demandas dos agricultores familiares do município. Essa política pública municipal foi criada para suprir a carência de maquinário agrícola, oferecendo serviços de mecanização a agricultores familiares com até quatro módulos fiscais (64 hectares) preferencialmente, desde que possuam inscrição estadual de produtor ativa no município e não apresentem pendências com o município.

A lei estabelece que os serviços prestados pelos operadores da SMDRE podem ser utilizados mediante o pagamento de valor hora baseado no preço do combustível (óleo diesel), sendo considerado o valor equivalente de 13 litros de diesel para tratores com implementos até 75cv, 18 litros de diesel para tratores com implementos acima de 75cv e 20 litros de diesel para retroescavadeiras. Também é possível locar implementos sendo o valor da diária de 0,5% do valor do bem novo. Os trabalhos abrangem atividades como aração, gradagem, semeadura, silagem, distribuição de sementes e fertilizantes, roçagem, construção de açudes e serviços afins, priorizando agricultores que não dispõem de máquinas próprias.

A responsabilidade pela execução, deslocamento, manutenção e controle da patrulha cabe à Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural e Econômico (SMDRE) que deve prestar contas das atividades ao Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural (COMDER). Além disso, a Lei Orgânica Municipal, por meio de emendas aprovadas em 2011, autoriza o uso de máquinas pesadas em ações de conservação do solo e da água, como a construção de terraços, a recuperação de estradas e a eliminação de boçorocas, desde que respeitados critérios técnicos e ambientais.

Atualmente a Patrulha Agrícola de Capão do Leão é constituída por 3 tratores, 1 retroescavadeira, além de diversos implementos, tais como: arados, grades, subsoladores, distribuidores, ensiladeiras e entre outros, que evidenciam a variedade de serviços disponíveis para os produtores. No ano de 2025, foram executados mais de 1.000 horas de serviços em mais de 200 atendimentos em diferentes propriedades.

Esse conjunto de políticas e práticas, configura um modelo tradicional e funcional de apoio à agricultura familiar, reforçando a importância da ação pública local no desenvolvimento rural. A patrulha agrícola representa, assim, uma resposta concreta e historicamente coerente às necessidades do campo, respeitando os limites técnicos e financeiros dos produtores, enquanto fortalece a economia rural de Capão do Leão.

Para melhor estruturação do serviço de patrulha agrícola é necessário constantemente rever o parque de máquinas, buscando melhor atender o produtor, tanto em máquinas novas para melhorar a disponibilidade, para substituição de outras já desgastadas pelo uso e tempo ou para atender a novas tecnologias. Um exemplo que atende as duas situações, que foram os dois tratores adquiridos em 2025 pela Prefeitura Municipal de Capão do Leão, marca New Holland, modelo TL 5.100 com 74kw (101 cv) de potência.

Os tratores novos buscam aumentar a disponibilidade de máquinas, por meio da menor necessidade de paradas para manutenções, aumentar a confiabilidade e diminuir custos, pois são mais econômicos que os antigos. Mas o trator sozinho não faz o serviço, outros implementos são necessários para efetuar as tarefas, sejam atividades já disponíveis ou para disponibilizar um novo serviço, aumentando o leque de opções e recursos disponíveis aos produtores.

Os tratores novos ampliam a disponibilidade operacional da patrulha agrícola mecanizada ao demandarem menos paradas para manutenção, elevarem a confiabilidade do serviço e reduzirem custos operacionais, em razão de maior eficiência e menor consumo em comparação aos equipamentos antigos. Contudo, o trator, de forma isolada, não executa as operações agrícolas. A efetividade do serviço depende da disponibilidade de implementos

compatíveis, tanto para a manutenção das atividades já ofertadas quanto para a incorporação de novos serviços, ampliando o portfólio de atendimentos e os recursos colocados à disposição dos produtores.

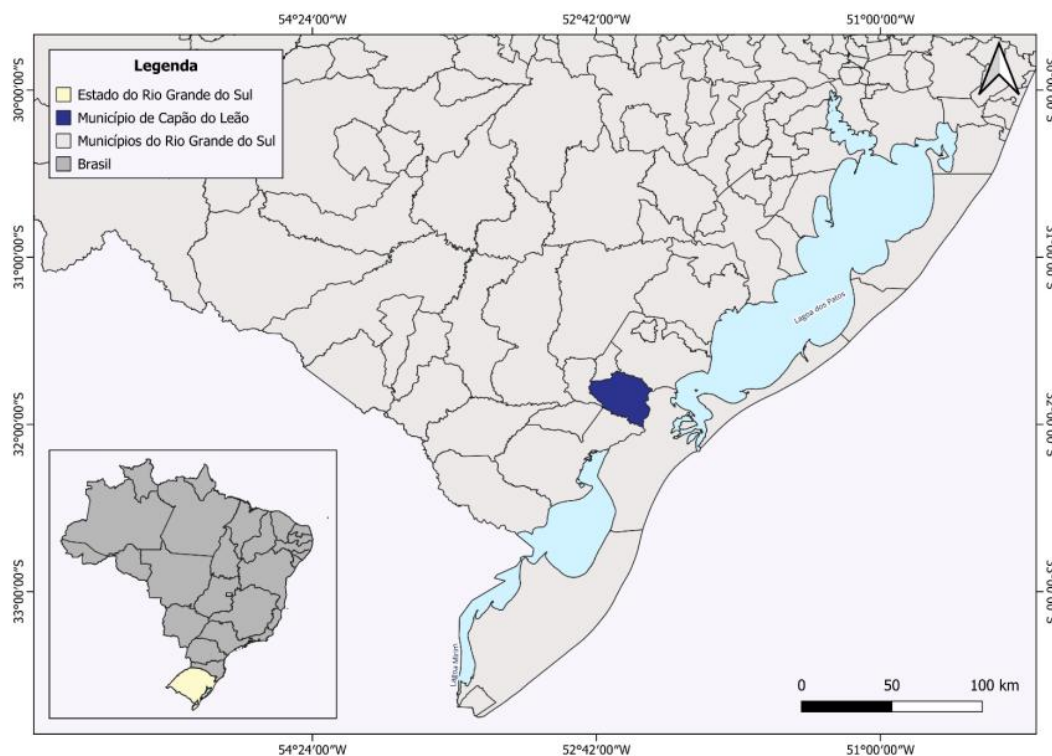
3. Metodologia

3.1. Área de estudo

Conforme se observa na Figura 1, o Capão do Leão é um município do estado do Rio Grande do Sul, sul do Brasil, fundado em 3 de maio de 1982, localizado a 260 km da capital Porto Alegre. Situado a 21 metros de altitude, o município possui aproximadamente 783 km² de área e tem como coordenadas geográficas: Latitude: 31° 45' 48" Sul, Longitude: 52° 29' 02" Oeste. A população do município no último censo é de 26.487 pessoas, com densidade populacional de 33,8 hab./km² (IBGE, 2022).

O município é cortado pelos arroios São Pedro e Padre Doutor (Teodósio) e possui divisas com o Canal São Gonçalo e o Rio Piratini. Possui acesso através das BRs 116 e 293 e pela linha férrea que liga Rio Grande a Cacequi. A base da economia é a atividade agropecuária e agroindustrial, responsável por mais de 75% da arrecadação municipal. É em Capão do Leão que se localizam a unidade EMBRAPA Terras Baixas e o Campus Capão do Leão da Universidade Federal de Pelotas – UFPEL, sede da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel.

Figura 1- Localização e delimitação do município de Capão do Leão



Fonte: Companhia Riograndense de Saneamento - Corsan, 2025.

3.2. O método AHP e sua aplicação

A proposta desta pesquisa envolve o AHP como ferramenta decisória com foco específico nos membros do COMDER, portanto a metodologia prevê a aplicação de entrevista semiestruturada com uso do questionário elaborado diretamente no software AHP Online System - AHP-OS da Business Performance Management Singapore (BPMSG), respondido pelos decisores representantes das seguintes cadeias: pecuária de leite, pecuária de corte, avicultura. Ainda foram convidados técnicos da EMATER, técnicos da SMDRE e representantes do Sindicato Rural de Capão do Leão. Todos os participantes do COMDER.

A análise hierárquica (Analytic Hierarchy Process – AHP) é um método desenvolvido pelo matemático Thomas Saaty na década de 70 e consiste na utilização do múltiplo critério como auxílio à tomada de decisão. O AHP é o método multicritério mais conhecido e utilizado, devido ao seu fundamento teórico e sua simplicidade, propiciando a tomada de decisão em circunstâncias complexas através de uma escala de comparação (Dolan, apud Frare et al, 2024).

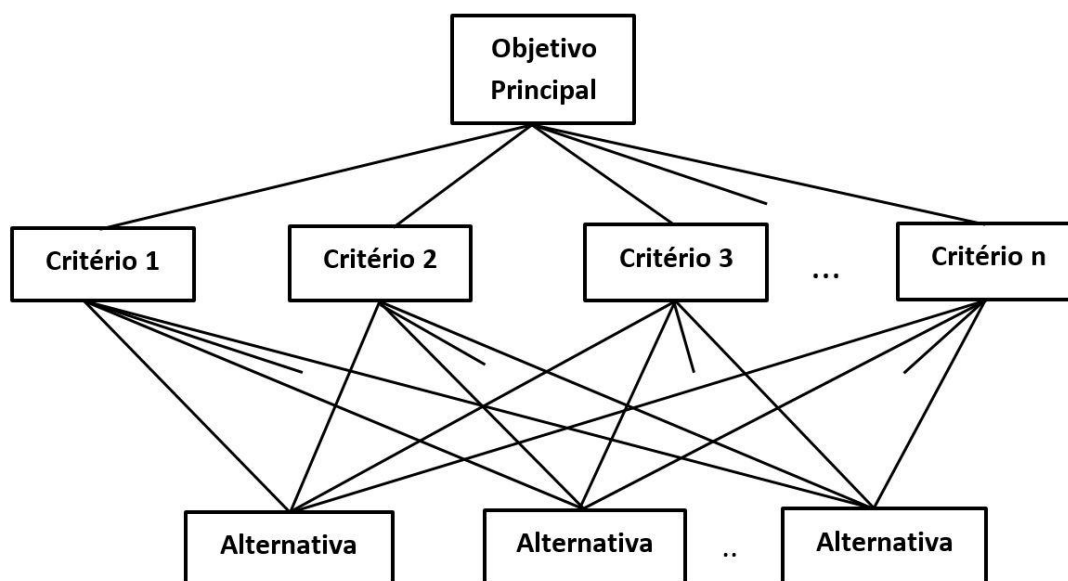
Para Saaty (1990) a falta de um procedimento coerente para a tomada de decisões é especialmente problemática quando não se consegue por si só determinar qual das várias opções é a mais desejável ou a menos questionável, e nem a lógica nem a intuição são suficientes para a decisão. É preciso, portanto, uma maneira de determinar qual objetivo prevalece sobre outro. Como trata-se de problemas da vida real, será importante reconhecer a necessidade de concessões para melhor atender ao interesse comum, portanto, ainda segundo Saaty (1990), esse processo também deve permitir a construção de consenso e a busca de compromissos.

De acordo com Costa (2006), o método AHP objetiva a priorização de alternativas, em um processo que considere diferentes critérios de avaliação sendo a base do pensamento analítico três princípios: construção de hierarquias, definição de prioridades e consistência lógica. Ainda segundo Costa (2006), daí surgem as etapas do AHP onde a construção de hierarquias identifica o foco principal, os critérios e subcritérios (se houverem) e as alternativas. Após se faz a aquisição de dados ou a coleta de julgamentos de valor emitida por especialistas e em seguida a síntese dos dados obtidos dos julgamentos calculando-se as prioridades e por fim sua consistência. O decisor deverá avaliar ainda a interferência dos critérios e subcritérios no desempenho das alternativas, por meio da distribuição de pesos e a verificação matemática com o intuito de apontar possíveis inconsistências, devendo ser realizada para cada nível em uma matriz hierárquica (Costa, 2006).

Saaty e Vargas (2022) ressaltam que a tarefa mais difícil na organização do problema é decidir quais fatores incluir na estrutura hierárquica. Ao construir hierarquias, é preciso incluir

detalhes relevantes suficientes para representar o problema da forma mais completa possível, mas não tão completos a ponto de perder a sensibilidade às mudanças nos elementos. A tarefa de definir prioridades exige que os critérios, os subcritérios, as propriedades ou características das alternativas sejam comparados entre si em relação aos elementos do nível imediatamente superior (Saaty; Vargas, 2022). A figura 2 apresentada por Saaty (1990) representa a estrutura hierárquica básica.

Figura 2 - A estrutura hierárquica básica



Fonte: Saaty (1990).

3.3. Obtenção dos passos, verificação das consistências e agregação

Como mencionado anteriormente, este método é voltado à hierarquização e atribuição de pesos aos múltiplos critérios representativos de um problema. A estrutura da hierarquia implica na definição de variáveis que irão compor a matriz de comparação, onde determina-se os níveis de importância e posteriormente ocorre o processo de pareamento (Saaty, 1987). Uma vez delimitada a temática e selecionados os elementos a serem empregados no método, então é possível construir a Matriz de Comparação Pareada.

Dessa forma, aplicando o método AHP, tem-se a escala de importância pelos pesos atribuídos aos fatores avaliados, estruturados numa matriz de comparação pareada, em que cada par estabeleceu a feição dominante e o grau de dominância variando de 1 a 9, conforme os critérios de importância apresentadas por Saaty (1990) na tabela abaixo.

Tabela 1 - Escala de importância relativa entre critérios do método AHP

Escala numérica	Definição	Explicação
1	Mesma importância	Atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância Moderada	Experiência e julgamento favorecem levemente uma atividade em comparação a outra
5	Importância Forte	Experiência e julgamento favorecem fortemente uma atividade em comparação a outra
7	Importância Muito Forte	Uma atividade favorece muito fortemente uma atividade em comparação a outra
9	Extremamente importante	Evidência favorecendo uma atividade sobre a outra é a mais expressiva possível na ordem de afirmação
2,4,6,8	Valores intermediários entre os julgamentos adjacentes	Quando existe dificuldade em escolher entre dois graus de importância

Fonte: adaptado de Saaty (1990).

O processo de comparação das variáveis resulta na Tabela 2, na qual cada elemento da matriz denota o grau de importância da variável na coluna à esquerda em relação a cada fator correspondente na linha superior. Assim, quando uma variável é comparada consigo mesma, o único resultado possível é "igual", ou seja, a diagonal principal possui o valor 1. Com relação ao conteúdo, a Tabela 2 mostra como se dão as comparações pareadas, então é importante destacar a direção e o sentido, se vamos comparar linhas versus colunas, onde temos números fracionários, significa que a coluna é mais importante que a linha na escala de 1 ao 9 (Tabela 1), ou seja, o sentido é importante para a avaliação.

Tabela 2 - Matriz de decisão para elaboração dos pesos variáveis

Variáveis	V1	V2	V3	V4
V1	1	1/a	1/b	1/c
V2	a	1	1/d	1/e
V3	b	d	1	1/f
V4	c	e	f	1

Fonte: Autores (2025).

Após o cálculo da matriz, torna-se essencial verificar a consistência dos resultados obtidos. Segundo Saaty (1987), o Índice de Consistência (IC) e a Razão de Consistência (RC) são empregados para avaliar o resultado da matriz. O IC é utilizado para obter uma estimativa precisa em relação aos pesos estatísticos resultantes do AHP. A equação (Eq.1) para o cálculo do IC é a seguinte:

$$IC = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n - 1)} \quad \text{Eq. 1}$$

Em que n é o número de fatores utilizados na matriz de comparação pareada e λ_{max} é o autovalor máximo, que é obtido com a equação 2, onde T_j o somatório da coluna j da matriz de julgamento e P_j a prioridade calculada para o critério localizado na linha j .

$$\lambda_{\max} = \sum_{j=0}^n T_j \cdot P_j \quad \text{Eq. 2}$$

A equação 3 calcula a Razão de Consistência (RC), onde é preciso obter o valor do Índice Randômico (IR) proposto por Saaty (1987). Este índice é determinado conforme o número de indicadores utilizados no cálculo AHP (conforme a Tabela 3).

$$RC = IC/IR \quad \text{Eq. 3}$$

Tabela 3 - Valores do Índice Randômico para matrizes quadradas de ordem n

Número de variáveis (n)	Índice Randômico (IR)
1	0,00
2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49

Fonte: Saaty (1987).

Segundo Saaty (1987), o valor de RC deve ser inferior a 0,10 (10%) para que haja consistência dos dados. Este processo de verificação dos resultados é uma etapa importante pois demonstra a coerência (IC) e a confiabilidade (RC) dos dados gerados.

3.4. Identificação das alternativas e dos critérios

Para a definição da estrutura hierárquica, foram definidos os critérios conforme sugeridos na literatura e para definição das alternativas, foram levantadas as sugestões em reuniões e atas do COMDER no ano de 2025, com três alternativas viáveis (custo de aquisição dentro do orçamento proposto, ou seja, ao redor de R\$ 100.000,00). A partir de então, as alternativas de implementos sugeridos, Colhedora de Milho em grão para pequena propriedade; semeadora de pastagem (sementes miúdas) em plantio direto; Grade aradora hidráulica 18 discos, foram avaliados segundo a metodologia AHP em quatro critérios definidos pelo autor.

As alternativas são implementos necessários as atividades da PA e podem ser visualizadas na Figura 3 que traz também uma breve descrição de sua aplicação e valor de investimento atual.

Figura 3 - Descrição das alternativas

Alternativa 1: Semeadora de Pastagem em Plantio Direto	Semeadora de uma ampla gama de culturas, principalmente pastagens como aveia, trigo, azevém. Possui sistema para plantio direto. A necessidade atual deste implemento é dada principalmente por produtores pecuaristas familiares que tanto para produção de leite ou carne necessitam melhorar suas pastagens. O sistema de plantio direto também possibilita melhorar o campo nativo ou o plantio em áreas de resteva de outras culturas de grãos, diminuindo a necessidade de operações de aração e gradagem. O valor estimado para aquisição é de R\$ 105.000,00.
Alternativa 2: Colhedora de Milho em Grão	Implemento para colher espigas de milho, despalhar e debulhar. Conduz os grãos de milho através de roscas transportadoras e elevatórias passando por um processo de seleção através de aspiração e ventilação. Este implemento é acoplado ao trator por isso possui custo muito menor de aquisição se comparado a uma colhedora autopropelida. Sua necessidade é dada principalmente para os produtores que usam o milho em grão para alimentação das criações. Sua aquisição viabiliza a cultura do milho em grão na pequena propriedade familiar. O valor estimado para aquisição é de R\$ 115.000,00.
Alternativa 3: Grade Aradora Hidráulica	Implemento utilizado para preparar o solo para o cultivo executando a aração e a gradagem. Diferente do arado, a grade aradora permite maior rendimento por área. Sua aquisição é necessária devido ao fato de que a PA não dispõe de uma grade aradora hidráulica, ou seja, a atual não tem as vantagens de poder ser erguida através do sistema hidráulico do trator e tão pouco acionar os rodados para o transporte. Com sua aquisição, o serviço de aração será ampliado, diminuindo a espera por este serviço, para todos os setores produtivos. Investimento é ao redor de R\$ 70.000,00.

Fonte: Autor, com base em dados da pesquisa junto a fornecedores, 2025.

Os critérios utilizados podem ser importantes para o produtor, mas também aqueles importantes para o gestor público de forma a equilibrar a decisão entre necessidade do produtor e gastos públicos. Para o melhor entendimento será apresentado cada um dos critérios e suas descrições:

Custo de aquisição: como um dos fatores limitantes é o recurso público, um dos critérios a ser avaliado é o custo do implemento, ou seja, quanto ele irá custar para o erário público.

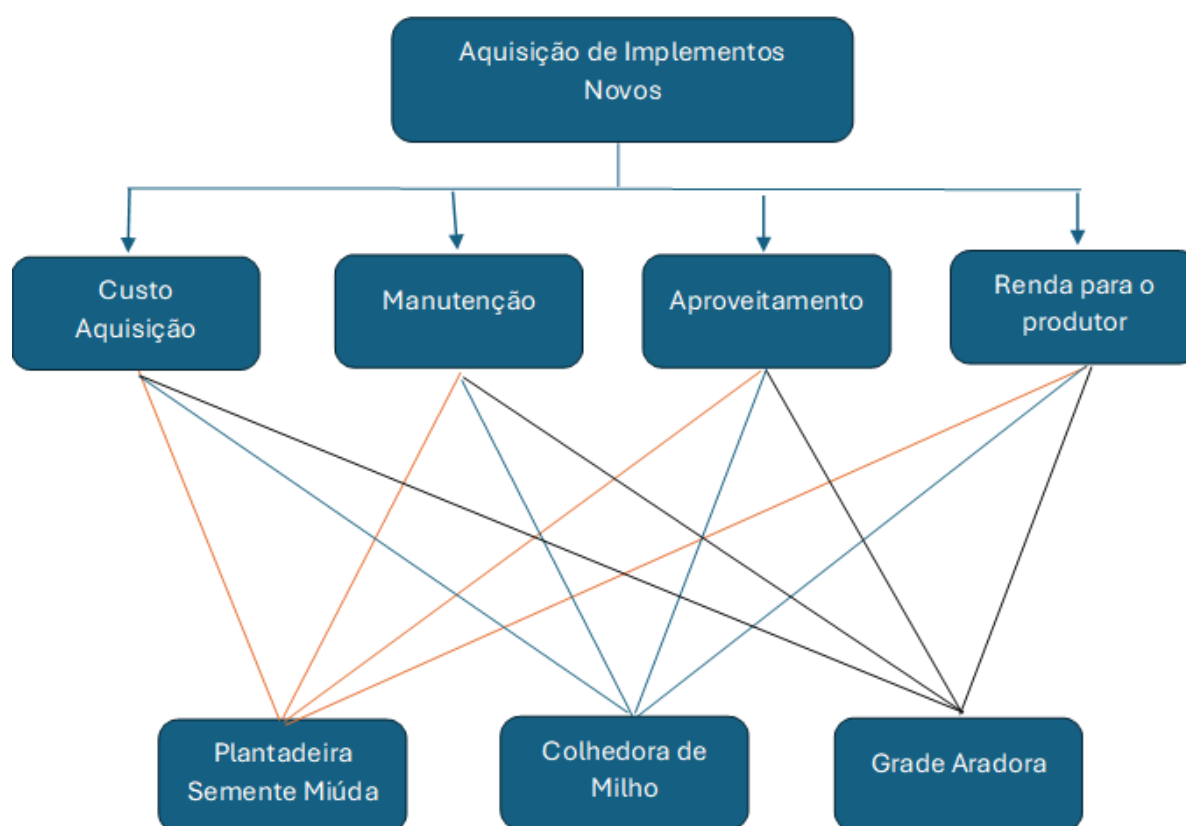
Manutenção: é o custo de manutenção do implemento, que também é importante tendo em vista os valores disponíveis para manter os implementos funcionando e a disposição dos produtores.

Aproveitamento: o objetivo neste critério é que o implemento seja o mais útil possível para os produtores, sendo este mais demandado.

Renda: o implemento deve ter a capacidade de aumentar a renda do produtor, pois através de seu uso permitirá a implantação de culturas que trarão maior produção e em consequência maior renda ao produtor.

Por fim a figura 4 apresenta a proposta de árvore hierárquica de decisão para aquisição de implementos novos com os critérios e as alternativas.

Figura 4 - Árvore hierárquica de decisão para implementos novos



Fonte: Autor, 2025.

3.5. Processo de coleta e organização dos dados

Posteriormente a definição dos critérios e das alternativas, as entrevistas foram conduzidas individualmente com os membros do COMDER e técnicos convidados, sendo 2 respondentes da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural e Econômico, 2 respondentes da EMATER de Capão do Leão, 2 respondentes do Sindicato Rural de Capão do Leão, 1 produtor de ovos, 1 produtor de leite, 1 produtor pecuarista familiar. A escolha de 1 produtor de cada seguimento é devida ao fato de termos apenas 1 produtor de ovos, de forma que se houvesse mais respondentes produtores de leite e de pecuária de corte poderia o resultado tender para estas atividades. Para contrapor, buscamos também equilibrar o número de respondentes em relação aos respondentes das instituições, buscando 2 em cada, já que na EMATER em Capão do Leão são apenas 2 técnicos. Cada participante realizou a comparação pareada entre os critérios e, posteriormente, entre as alternativas em relação a cada critério. O questionário foi implementado no ambiente digital do AHP-OS, que gerou automaticamente as matrizes e calculou os pesos relativos.

Cada resposta individual resultou em uma matriz de julgamentos e em um conjunto próprio de pesos. Para garantir a participação coletiva, foi utilizada a média geométrica dos julgamentos individuais, conforme recomendado por Saaty (1990), formando uma matriz agregada representativa do grupo de decisores. Essa matriz foi então submetida aos cálculos de autovetor principal para definição das prioridades globais. Com a matriz agregada definida, procedeu-se o cálculo dos pesos relativos de cada critério e das alternativas. Em seguida, foi realizada a verificação da razão de consistência (RC). O resultado é apresentado em forma de ranking, indicando qual implemento apresenta maior prioridade segundo o conjunto de critérios estabelecido.

4. Discussão dos resultados

Com o uso do software AHP Online System - AHP-OS, foi possível realizar as entrevistas e lançar as respostas diretamente na ferramenta oportunizando correções e ajustes necessários junto ao decisor. Ao gerar resultados no software e após baixar o arquivo com a extensão.csv, podemos apresentar e discutir os resultados.

4.1. Divisão por critérios

Em relação a preferências consolidadas das alternativas para seus respectivos critérios, apresentamos a seguir os dados relacionados a razão de consistência (RC) e a matriz de decisão consolidada.

4.1.1. Critério custo de aquisição

Consenso na avaliação das alternativas para o critério custo de aquisição: 56.2%, considerado baixo. Razão de consistência (RC): 0.1%. A tabela 4 apresenta a matriz de decisão consolidada com agregação individual dos julgamentos para 6 grupos participantes.

Tabela 4 - Matriz de decisão consolidada para o critério Custo de Aquisição

	Alternativa	Prioridade	Rank.
1	Semeadora de Pastagem	55,6%	1
2	Colhedora de Milho	22,5%	2
3	Grade aradora hidráulica	21,9%	3

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

No critério custo de aquisição, a semeadora de pastagem apresentou a maior prioridade, indicando preferência mesmo diante de um valor absoluto mais elevado. A colhedora de milho e a grade aradora apresentaram pesos próximos, sem distinção clara entre elas. O baixo nível de consenso evidencia divergência entre os decisores quanto à relevância do custo inicial que pode ser interpretada devido a visão diferente dos produtores e dos técnicos ou gestores públicos. Ainda assim, a baixa razão de consistência confirma a coerência lógica dos julgamentos realizados.

4.1.2. Critério custo de manutenção

Consenso na avaliação das alternativas para o critério custo de manutenção: 73.7%, considerado moderado. Razão de Consistência RC: 1.6%. A tabela 5 apresenta a Matriz de Decisão Consolidada com agregação individual dos julgamentos para 6 grupos participantes.

Tabela 5 - Matriz de decisão consolidada para o critério Custo de Manutenção

	Alternativa	Prioridade	Rank.
1	Semeadora de Pastagem	57,2%	1
2	Colhedora de Milho	18,5%	3
3	Grade aradora hidráulica	24,3%	2

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Para o critério custo de manutenção, a semeadora de pastagem manteve a maior prioridade mesmo tecnicamente sendo um implemento que possui um custo de manutenção mais elevado que a grade aradora, o que demonstra que ou os respondentes não estão impactados com este critério ou possuem a percepção de menor custo operacional ao longo do tempo. A grade aradora superou a colhedora de milho, sugerindo um menor custo quanto às exigências de manutenção. O consenso moderado indica maior alinhamento entre os avaliadores neste critério. A razão de consistência adequada demonstra confiabilidade dos resultados obtidos.

4.1.3. Critério aproveitamento

Consenso na avaliação das alternativas ao critério aproveitamento e uso: 65.8%, considerado moderado. Razão de Consistência RC: 0.1%. A tabela 6 apresenta a Matriz de Decisão Consolidada com agregação individual dos julgamentos para 6 grupos participantes.

Tabela 6 - Matriz de decisão consolidada para o critério Aproveitamento e Uso

	Alternativa	Prioridade	Rank.
1	Semeadora de Pastagem	57,9%	1
2	Colhedora de Milho	29,7%	3
3	Grade aradora hidráulica	12,4%	2

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

No critério aproveitamento e uso, a semeadora de pastagem novamente se destacou com maior peso, evidenciando sua elevada utilidade nas propriedades familiares. A colhedora de milho apresentou peso relevante, porém inferior, indicando aplicação mais específica. A grade aradora obteve menor prioridade, sugerindo menor versatilidade percebida. O consenso moderado demonstra convergência razoável entre os decisores quanto à utilidade dos implementos.

4.1.4. Critério renda para o produtor

Consenso na avaliação das alternativas ao critério renda para o produtor: 82.2%, considerado alto. Razão de Consistência RC: 1.2%. A tabela 7 apresenta a Matriz de Decisão Consolidada com agregação individual dos julgamentos para 6 grupos participantes.

Tabela 7 - Matriz de decisão consolidada para o critério Renda para o produtor

	Alternativa	Prioridade	Rank.
1	Semeadora de Pastagem	48,8%	1
2	Colhedora de Milho	43,5%	3
3	Grade aradora hidráulica	7,8%	2

Fonte: Autor, 2025.

No critério renda para o produtor, a semeadora de pastagem e a colhedora de milho apresentaram pesos próximos, indicando que ambas são percebidas como capazes de gerar retorno econômico. A grade aradora apresentou baixa prioridade, associada a menor impacto direto na geração de renda. O alto nível de consenso demonstra forte alinhamento entre os decisores neste critério. A baixa razão de consistência reforça a robustez e confiabilidade dos julgamentos.

4.2. Resultado total e individuais por grupos

A partir das comparações pareadas fornecidas pelos decisores, obteve-se a matriz agregada de julgamentos para os critérios e alternativas. A tabela 8 apresenta a hierarquia de decisão onde é possível visualizar os pesos por alternativa versus os critérios.

Tabela 8 - Hierarquia de decisão

Nível 0	Nível 1	Glb Prio.	Plantadeira de Pastagem	Colhedora de Milho em grão	Grade aradora hidráulica
O Processo Analítico Hierárquico na Aquisição de Implementos Agrícolas	Custo de aquisição	25.0%	0,556	0,225	0,219
	Custo de Manutenção	25.0%	0,572	0,185	0,243
	Aproveitamento e uso	25.0%	0,579	0,297	0,124
	Renda para o produtor	25.0%	0,488	0,435	0,078
		100.0%	54.9%	28.5%	16.6%

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Para que houvesse um melhor entendimento, na matriz de comparações dos critérios foram dados os mesmos pesos para os quatro critérios, pois na primeira oportunidade que aplicamos um teste piloto da ferramenta, os respondentes enfrentaram dúvidas a ponto de não

conseguirmos seguir com a aplicação, de forma que ao definir os pesos iguais para os critérios, podemos seguir diretamente para a pesquisa com as alternativas. A sugestão de pesos iguais foi obtida junto aos técnicos da SMDRE e EMATER.

Podemos observar que há uma maior preocupação dos respondentes com os critérios aproveitamento e renda, e menos importância para custo de aquisição e manutenção. Isto pode ser entendido como a preocupação dos respondentes no desenvolvimento rural com o aumento de produção através da melhoria em mecanização, considerando que os gastos com aquisição e manutenções serão custeados pelo poder público municipal.

Em resumo os resultados apresentam que:

- **Aproveitamento** recebeu o maior peso para a alternativa semeadora de pastagem, evidenciando a preocupação dos agricultores com a utilidade prática do implemento no cotidiano das propriedades familiares.
- **Renda** apresentou equilíbrio de pesos em dois implementos, refletindo a importância de garantir retorno econômico direto ao produtor.
- **Custo de aquisição e manutenção** foram considerados menos determinantes, mas ainda relevantes para o gestor público, dada a limitação dos recursos municipais.

A aplicação do método AHP junto aos membros do COMDER e técnicos convidados permitiu sintetizar os julgamentos coletivos em um conjunto de prioridades que orientam a escolha do implemento mais adequado para a Patrulha Agrícola Municipal de Capão do Leão. A matriz agregada final apresentou consistência adequada, com Razão de Consistência (RC) inferior ao limite de 0,10 estabelecido por Saaty (1987), assegurando coerência lógica nos julgamentos utilizados. A tabela 9 apresenta os resultados individuais por grupo pesquisado.

Tabela 9 - Resultados individuais e do grupo pesquisado

Participante	Semeadora de Pastagem	Colhedora de Milho em grão	Grade aradora hidráulica
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural	39.1%	37.8%	23.2%
Produtor de Ovos	32.5%	41.0%	26.5%
Emater Capão Do Leão	40.2%	40.8%	19.0%
Sindicato Rural de Capão Do Leão	59.1%	25.0%	15.9%
Pecuarista	68.4%	17.6%	14.0%
Produtor De Leite	75.3%	15.2%	9.5%
Resultado do Grupo	54.9%	28.5%	16.6%

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Os pesos globais atribuídos às alternativas resultaram nos valores apresentados na tabela 9, de forma que o ranking de escolha para compra do implemento é o seguinte:

- 1º. Semeadora de Pastagem em Plantio Direto — 54,9%
- 2º. Colhedora de Milho em Grão — 28,5%
- 3º. Grade Aradora Hidráulica — 16,6%

O resultado evidencia que a semeadora de pastagem se destaca como a alternativa mais alinhada às necessidades produtivas do município. O peso superior a 0,549 indica forte preferência coletiva, demonstrando que os decisores reconhecem sua capacidade de atender de forma mais ampla os produtores familiares — especialmente aqueles vinculados às cadeias da pecuária de leite e de corte, que dependem diretamente de pastagens bem implantadas.

A colhedora de milho aparece como a segunda alternativa, com peso de 0,285. Embora sua importância seja reconhecida, ela atende menos produtores quando comparada à plantadeira, sendo mais específica para propriedades que utilizam milho em grão na alimentação das criações. Ainda assim, sua priorização à frente da Grade Aradora indica que a cultura do milho mantém relevância estratégica no município.

A grade aradora hidráulica obteve o menor peso (0,166), refletindo que, embora seja um implemento importante para determinadas operações, sua contribuição marginal ao aumento de renda e ao aproveitamento geral dos serviços da patrulha é inferior às demais alternativas avaliadas. Além disso, a operação de preparo convencional do solo tem perdido espaço em propriedades que buscam reduzir custos operacionais e adotar sistemas mais conservacionistas, como o plantio direto.

Os resultados confirmam a percepção histórica dos produtores do município: investimentos em implementos voltados à melhoria das pastagens tendem a gerar maior impacto econômico e social na agricultura familiar local. Ao priorizar a semeadora de pastagem, o processo decisório coletivo é coerente com a matriz produtiva atual do município, onde os produtores buscam constantemente por novas tecnologias, ao mesmo tempo em que projeta avanços futuros ao fortalecer sistemas mais eficientes de uso do solo.

Por fim, o uso da metodologia AHP mostrou-se adequada ao proporcionar transparência, rastreabilidade e participação efetiva dos diversos atores envolvidos. Assim, a decisão final deixa de ser apenas administrativa e passa a refletir um consenso construído de forma estruturada, contribuindo para um uso mais eficiente dos recursos públicos destinados ao desenvolvimento rural.

5. Considerações finais

A aplicação do método AHP demonstrou-se adequada para apoiar a tomada de decisão na escolha do novo implemento agrícola a ser adquirido para a Patrulha Agrícola Municipal de Capão do Leão. O processo permitiu integrar diferentes perspectivas — de produtores, técnicos e gestores — de forma estruturada e verificável.

O ranking final indica qual alternativa apresenta melhor equilíbrio entre custo público, aproveitamento produtivo e capacidade de geração de renda ao agricultor familiar. Dessa forma, a escolha pelo implemento Semeadora (plantadeira) fundamenta-se não apenas na percepção individual, mas em um procedimento técnico capaz de ser auditado e replicado em futuras aquisições.

Recomenda-se que o município institucionalize a utilização de métodos multicritério, como o AHP, para orientar decisões de investimento no setor rural, fortalecendo a governança e a eficiência das políticas públicas voltadas ao desenvolvimento agrícola local, servindo de exemplo para outros municípios que possuem Patrulhas Agrícolas.

6. Referências

BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a Política Nacional da Agricultura Familiar.

COSTA, H. G. **Auxílio multicritério à decisão: método AHP**. São Carlos: ABEPRO, 2006.

FRARE, A.; AMARAL, M.; SOUZA, D. J. de; MEDEIROS, M. H. F. de. Processo analítico hierárquico (AHP) aplicado ao estudo de diferentes argamassas frente ao ataque por sulfatos. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 24, e129416, jan./dez. 2024. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212024000100733>

GRISA, C; SCHNEIDER, S. Três gerações de políticas públicas para a agricultura familiar no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52, supl. 1, p. 125–146, 2014.

JUNQUEIRA, C. P.; LIMA, J. F. Políticas públicas para a agricultura familiar no Brasil. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 29, n. 2, p. 159–176, 2008.

SECCHI, Leonardo. **Políticas públicas: conceitos, esquemas de análise, casos práticos**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

NEVES, L. A. **Agricultura familiar: validação e sustentabilidade das patrulhas agrícolas**. 2011. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) Universidade Federal de Pelotas, Pelotas - RS, 2011. Disponível em: <http://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/123456789/2352>. Acesso em: 10 out. 2025.

PASQUALOTO, N.; KAUFMANN, M. P.; WIZNIEWSKY, J. G. **Agricultura familiar e desenvolvimento rural sustentável**. 2019. 1. ed. Santa Maria, RS: UFSM, NTE, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/18455/Curso_Lic-Ed-Campo_Agricult-Famil-Desenv-Rur-Sust.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 1 nov. 2025.

REICHERT, L. J.; REIS, A. V.; DEMENECH, C. R. **Máquinas para agricultores familiares: ideias, inovações e criações apresentadas na 3ª Mostra de Máquinas e Inventos**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. 187p. Disponível

em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1023306/1/EMBRAPAC_LIMATEMPERADOLIVROMAQUINASPARAAGRICULTORESFAMILIARES.pdf.

Acesso em: 2 nov. 2025.

SAATY, R. W., 1987. **The analytic hierarchy process - what it is and how it is used**. Mathematical modelling [online] . Disponível: [https://doi.org/10.1016/0270-0255\(87\)90473-8](https://doi.org/10.1016/0270-0255(87)90473-8). Acesso: 30 dez. 2025.

SAATY, Thomas L. How to make a decision: the analytic hierarchy process. **European journal of operational research**, v. 48, n. 1, p. 9-26, 1990. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/037722179090057I>. Acesso em: 15 nov. 2025.

SAATY, T.; VARGAS, L. **The Analytic Hierarchy Process**. Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/362349026_The_Analytic_Hierarchy_Process. Acesso em 16 nov. 2025.

SAUCEDO, A. N. et al. Políticas públicas para a agricultura familiar: análise do PAA e PNAE. **Revista Grifos**, 2023. Disponível em: <https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/grifos/article/view/7286/3904>. Acesso em: 5 abr. 2026.

SOUZA, C. **Políticas públicas: uma revisão da literatura**. Sociologias, n.16, Porto Alegre, RS. Dez. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-45222006000200003>. Acesso em: 2 nov. 2025.

WESZ JUNIOR, V. J. et al. **Assessing Brazilian agri-food policies: what impact on family farms?** 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/352016437_Assessing_Brazilian_agri-food_policies_what_impact_on_family_farms. Acesso em: 5 abr. 2026.