





## RISCOS ASSOCIADOS À SELEÇÃO DE FORNECEDORES DE AGROINDÚSTRIAS DE RAPADURAS EM SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA - RS

### RISKS ASSOCIATED WITH THE SELECTION OF SUPPLIERS FOR RAPADURA AGROINDUSTRIES IN SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA - RS

Sacha Killes Cachoeira Rodrigues\*  E-mail: [sachakilles@hotmail.com](mailto:sachakilles@hotmail.com)  
Ricardo Gonçalves de Faria Corrêa\*  E-mail: [ricardofariacorreia@furg.br](mailto:ricardofariacorreia@furg.br)  
Ismael Cristofer Baierle \*  E-mail: [ismaelbaierle@hotmail.com](mailto:ismaelbaierle@hotmail.com)  
Juliana da Silveira Espindola\*  E-mail: [jespindola@furg.br](mailto:jespindola@furg.br)

\*Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Santo Antônio da Patrulha, RS, Brasil.

**Resumo:** A globalização econômica e aumento das incertezas a nível local e nacional apontam que as cadeias de suprimentos estão cada vez mais complexas e vulneráveis a riscos. Este trabalho busca identificar os elos da cadeia produtiva das agroindústrias de rapadura localizadas no município de Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, e mapear os principais riscos da sua cadeia de suprimentos para estabelecer critérios associados à seleção de fornecedores. Para tal, foi realizada uma pesquisa exploratória de abordagem qualitativa, utilizando-se da pesquisa bibliográfica e coleta de dados das agroindústrias por entrevista estruturada. O método multicritério MOORA foi utilizado para avaliar a relevância dos riscos na seleção de fornecedores. Os resultados mostraram que pontualidade na entrega e qualidade são os critérios mais importantes. Os critérios de maior influência para o amendoim, principal matéria-prima, são qualidade e conformidade com as especificações e legislações. Além disso, evidencia-se uma preocupação com disponibilidade e recebimento, comum a todas as matérias-primas, fazendo com que as agroindústrias busquem fornecedores que tenham bom histórico de atendimento, minimizando os riscos de produção. Para embalagens, prioriza-se qualidade e velocidade na hora da compra. O preço não aparece como fator de destaque em nenhuma categoria. Essas evidências indicam onde focar ações para que os riscos não afetem ou afetem em menor intensidade as agroindústrias do setor.

**Palavras-chave:** Riscos da Cadeia de Suprimentos. Análise Multicritério. MOORA. Qualidade.

**Abstract:** Supply chains are increasingly complex and vulnerable to risk due to economic globalization and increased uncertainty at local and national level. This work aims to identify the links in the production chain of rapadura agroindustries located in the municipality of Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, and map the main supply chain risks, in order to establish criteria associated with supplier selection. To this end, exploratory research was carried out, using bibliographical research and data collection from agribusinesses through structured interviews. MOORA multicriteria method was used to assess the relevance of risks in supplier selection. The results show that delivery punctuality and quality are the most important criteria. The most influential criteria for peanut, the main raw material, is quality and compliance with specifications and legislation. Furthermore, there is a concern with the availability and delivery of supplies, common to all raw materials, causing agroindustries to look for suppliers who have a good customer service record, minimizing production risks. For packaging, quality and speed are prioritized. Price does not appear as a prominent factor in any category. This evidence indicates where to focus performance actions so that the risks do not affect or affect the agroindustries in a lesser extent.

**Keywords:** Supply Chain Risks. Multicriteria Analysis. MOORA. Quality.

## 1 INTRODUÇÃO

Na atualidade, as organizações estão em constantes transformações e com elevado nível de competitividade. Diante disso, buscam-se métodos para contribuir para a solução de problemas, redução de custos, aumento da satisfação dos clientes e criação de vantagens competitivas (Silva, 2019). Para se obter vantagem competitiva no mercado uma estratégia é a criação de uma cadeia de suprimentos com parcerias para integrar seus processos com: fornecedores, produção, centros de distribuição, varejistas, atacadistas, depósitos, e clientes, buscando o gerenciamento e a integração eficiente entre todos os participantes da cadeia atendendo ao nível de serviço requisitado pelos clientes e minimizando os custos totais do produto final (Silva, 2019).

Situações de adversidade, pressão e ansiedade propiciam que as cadeias de suprimentos se tornem vulneráveis e expostas a riscos, e prever e gerenciar riscos visando mitigar potenciais impactos nas operações se tornou tarefa diária e crucial para o sucesso empresarial (Maia; Souza; Tenani, 2021). Para reduzir a incerteza do fornecimento, a gestão do risco da cadeia de suprimentos deve construir um bom sistema de seleção e avaliação de fornecedores (Chen; Wu, 2013).

Por muito tempo, os fornecedores foram escolhidos com base em critérios puramente financeiros e econômicos (Kumar *et al.*, 2014). Porém a seleção de fornecedores é considerada uma questão crítica e decisões erradas podem causar dificuldades relacionadas ao fornecimento, como atrasos nas entregas e altas taxas de defeitos (Fagundes, 2021). Além disso, à medida que as cadeias de suprimentos se tornam globais fatores externos, além de fatores internos, influenciam cada vez mais os riscos de fornecedor (Tang, 2006).

Nesse contexto, a pandemia de COVID-19 resultou numa perturbação sem precedentes na dinâmica das economias mundiais, evidenciando o despreparo dos governos e, também, das empresas em lidar com adversidades extremas (Maia; Souza; Tenani, 2021). Restrições comerciais, escassez de suprimentos críticos, interrupções de produção e atrasos nas entregas de muitas mercadorias, evidenciaram as vulnerabilidades das operações *lean* e a dependência de fornecedores (Miguel; Paiva, 2020).

A adequada gestão de riscos deve ser capaz de levar em conta todos os possíveis cenários que uma organização poderá enfrentar. Particularmente, as agroindústrias de rapaduras localizadas em Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, estão sujeitas a riscos de qualidade e demanda de suas matérias-primas e insumos, que impactam no processo produtivo e na qualidade do produto final, por isso é importante destacar riscos que a cadeia de suprimentos das agroindústrias de rapaduras está sujeita para não sofrer com eventos inesperados que possam impactar na rede de abastecimento. Este trabalho propõe avaliar os critérios priorizados na seleção de fornecedores das agroindústrias de rapadura e como a análise dos riscos na cadeia de suprimentos pode orientar a melhor seleção de fornecedores e consequentemente proporcionar vantagens nos processos organizacionais das agroindústrias produtoras de rapadura de Santo Antônio da Patrulha.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Cadeia de suprimentos**

O termo denominado *supply chain*, ou, cadeia de suprimentos representa uma rede de organizações envolvidas direta e indiretamente em diferentes processos ou atividades que agregam valor na elaboração de produtos ou serviços até chegar ao consumidor final (Omnta *et al.*, 2001). Quando se trata de uma cadeia produtiva agroindustrial, a logística de suprimentos cuida da forma como os insumos e os serviços fluem até as empresas que fazem parte de cada cadeia produtiva, para que os custos de produção e comercialização sejam reduzidos (Jesus; Pereira, 2020). A gestão da cadeia de suprimentos é estratégia fundamental na busca por ganhos de escala, aumento da capacidade em atender diferentes mercados e segmentos, tornando a cadeia mais ágil e com maior flexibilidade, com melhores níveis de serviços aos clientes e com menores custos de operação (Silva, 2019).

### **2.2 Riscos da cadeia de suprimentos**

Autores como Barbosa-Póvoa, Silva e Carvalho (2017) comentam que o risco pode ser entendido como a probabilidade da ocorrência de eventos inesperados e não

intencionais, como escassez de matéria-prima para produção, desastres ambientais, ataques terroristas, pandemia mundial. Como exemplo, a crise sanitária mundial provocada pela Corona Vírus (COVID-19) em 2020, demonstra a grande fragilidade e vulnerabilidade das cadeias de suprimentos nacionais e internacionais (Farias, 2020). É importante que as empresas entendam o ambiente em que estão operando, identifiquem os riscos que estão expostos e preparem estratégias de gestão para terem uma rápida recuperação com o menor impacto operacional e financeiro possível (Maia; Souza; Tenani, 2021).

O primeiro passo para gerenciar um risco inicia-se com a identificação do mesmo, sua relevância, iminência e fraquezas potenciais (Porpiglio, 2019). Segundo Ho *et al.* (2015), os riscos em uma cadeia de suprimentos podem ser divididos em duas categorias: os macros riscos e os micros riscos. Os macros riscos referem-se a eventos e situações externas adversas e relativamente raras, naturais como terremotos e desastres relacionados ao clima ou provocados pelo homem como guerras, terrorismo e instabilidades políticas. Por outro lado, os micros riscos referem-se a eventos recorrentes e originados diretamente de atividades internas das empresas ou relacionamentos entre parceiros de toda a cadeia de suprimentos. Os micros riscos podem ser divididos em quatro subcategorias: riscos de demanda, riscos de fabricação, riscos de fornecimento e riscos infra estruturais. Tais riscos são detalhados a seguir.

- Riscos de demanda: eventos adversos que impactam os parceiros a jusante ou a montante de uma organização da cadeia, servindo como exemplo para testar a eficiência dos planos de contingência da organização em questão. Para Rao e Goldsby (2009) está associado com a má previsão de demanda e a demanda real, e pode ocorrer devido a sazonalidade, variedade do produto, incentivos, demanda exagerada em tempos de pouca procura ou mudança das preferências do consumidor ou disponibilidade de produtos substitutos e complementares.
- Riscos de fabricação: eventos ou situações adversas a capacidade interna da organização de produzir bens e serviços, afetando a qualidade, pontualidade e lucratividade da produção. Greves trabalhistas, falta de treinamento ou baixo grau de flexibilidade perante a demanda, podendo ser ocasionado por uma

empresa operar em capacidade máxima ou ociosa ou inabilidade de planejamento e controle de produção (MICUCCI, 2008).

- Riscos de fornecimento: eventos adversos que impactam a entrega do produto ao próximo nível da cadeia, sejam o mesmo intermediário ou ao próprio cliente final. Segundo Wang e Yang (2007), este risco advém da ineficiência no fluxo de matérias, como a utilização de infraestrutura de transporte e inventários obsoletos, falha nas operações de produção, fraudes, indisponibilidade de materiais em termos de qualidade ou quantidade.
- Riscos de infraestrutura: situações adversas que impactam no funcionamento saudável da cadeia de suprimentos em termos de tecnologia da informação, transporte e sistemas financeiros, necessários para a produção e distribuição dos produtos. Miccuci (2008) cita o modo de distribuição, manuseio e transportes utilizados ou quebras nos sistemas de informação não permitindo a intercomunicação, como eventos que podem ocasionar este risco.

### **2.3 Seleção de fornecedores**

Tradicionalmente a seleção de fornecedores foi baseada em critérios financeiros. Mas, recentemente, tem-se dado mais ênfase a outros aspectos, trazendo múltiplos critérios para o processo de avaliação (Mendes, 2013). A seleção de fornecedores consiste em medir o desempenho de fornecedores para selecionar a melhor opção, conforme os critérios estabelecidos e, conseqüentemente, melhorar a cadeia como um todo (Torres; Simon, 2021). Ao escolher corretamente o fornecedor, a empresa terá uma redução nos custos de aquisição, melhorará a qualidade e terá relacionamentos mais duradouros (Calache, 2018).

### **2.4 Indicadores de desempenho**

Os indicadores de desempenho servem para monitorar os diversos setores da cadeia de suprimentos. As técnicas multicritério de tomadas de decisão são usadas para selecionar e avaliar se o desempenho do fornecedor contribui para a visão estratégica da cadeia de suprimentos da empresa (Calache, 2018).

Para tomadas de decisões é necessário identificar as variáveis de decisão mais relevantes objetivando melhorar o desempenho e reduzir riscos (Souza, 2019). Segundo Sonmez (2006), os critérios de decisão utilizados para a seleção de fornecedores e os pesos a eles atribuídos podem ser diferentes devido a um vasto número de fatores, como o tamanho da organização compradora, a estratégia de aquisição preferida, a existência de uma estratégia de cadeia de abastecimento e o tipo de produtos ou serviços comprados. Muitos critérios são propostos, sendo os de maior destaque preço/custo, prazo, logística e qualidade.

O preço é sempre um critério importante. Influencia diretamente na competitividade, pois impacta nos custos e, conseqüentemente, no preço final. Miemczyk e Luzzini (2019) comentam que diversos custos podem ser evitados se questões como problemas de fornecimento ou não conformidades sejam resolvidas em tempo (Viero, 2018).

O prazo, de acordo com Gouda e Saranga (2018), é apontado como risco, pois em caso de falhas de fornecedores a organização fica deficitária em relação aos insumos, não sendo possível recorrer com outros fornecedores.

A logística está associada a riscos ligados ao fornecimento, transporte ou gestão de frotas, refletindo a possibilidade do não atendimento dos pedidos aos clientes e ocorrência de rupturas no mercado. Em situações adversas fronteiras são fechadas, aumentam-se restrições sanitárias e administrativas que podem acarretar atrasos no transporte (Maia; Souza; Tenani, 2021).

A qualidade está associada à melhoria contínua de produtos e processos para satisfazer as necessidades dos clientes, conferindo competitividade a empresa (Viero, 2018). Levantar indicadores sobre a qualidade dos produtos de cada fornecedor e investigar os resultados de implantação de programas de qualidade deve ser um critério eliminatório.

Alguns outros indicadores apresentam relativa importância dependendo da visão do setor produtivo e posicionamento da empresa. Dentre eles, pode-se mencionar a confiabilidade, conformidade com as especificações e legislações, ética nas práticas dos fornecedores e a preocupação com aspectos relativos à sustentabilidade e performance ambiental na cadeia de suprimentos.

## 2.5 Cadeia produtiva de uma agroindústria de rapaduras

De acordo com Castro (2000), a cadeia produtiva pode ser definida como um conjunto de componentes interativos: sistemas produtivos, fornecedores de insumos e serviços, indústrias de processamento e transformação, agentes de distribuição e comercialização além de consumidores finais. O setor da agroindústria de doces e rapadura está entre as principais atividades econômicas do município de Santo Antônio da Patrulha e faz parte não apenas de uma cadeia produtiva, mas de todo um sistema, formando uma estrutura de mercado que deve ser conhecida e analisada visando seu crescimento.

A cadeia produtiva das agroindústrias de doces e rapaduras na região do Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Sul identifica os principais elos relacionados aos 'produtores rurais', 'intermediários', 'indústrias de beneficiamento da cana-de-açúcar', 'agroindústrias produtoras de doces e rapadura' e 'comercialização', classificando-os em dois macros segmentos: matérias-primas, abrangendo os produtores rurais, os intermediários, o beneficiamento da cana-de-açúcar e os demais insumos necessários para a produção da rapadura; e processo produtivo, onde há a transformação dos insumos em produto final, englobando industrialização e as agroindústrias produtoras;

### 2.5.1 Matérias-primas

A cadeia produtiva da rapadura é composta basicamente pelas etapas de colheita das matérias-primas (cana-de-açúcar, amendoim), limpeza, transporte, processamento, embalagem e armazenamento.

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar tendo grande importância no agronegócio brasileiro (CONAB, 2021). A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) é uma planta que apresenta elevada importância econômica para o país e seu produto (caldo) e subproduto (bagaço) são utilizados como matéria-prima para produção de cachaça, rapadura, açúcar, melado, etanol, energia elétrica, ração animal e adubo (Carvalho *et al.*, 2013).

O amendoim é uma das matérias-primas de maior consumo nas agroindústrias de rapadura local e toda sua produção vem do estado de São Paulo, maior produtor

nacional. O amendoim (*Arachis hypogaea L.*) é uma oleaginosa originária da América do Sul (Araújo *et al.*, 2014). Em relação ao consumo de amendoim no Brasil, esse é sazonal, com pico nos meses de junho e julho, quando o clima é ameno e ocorrem as tradicionais festas juninas e julinas (EMBRAPA, 2021).

O xarope de glicose de milho é considerado um dos ingredientes mais importantes na elaboração de alimentos, destacando-se as indústrias produtoras de alimentos infantis, panificação, produtos de chocolate, produtos de confeitaria, sobremesas congeladas, geleias e gelatina (Porto, 2000).

### **2.5.2 Processo produtivo**

Segundo a legislação brasileira rapadura é definida como um produto sólido obtido pela concentração do caldo de cana-de-açúcar, podendo ser adicionado de outro(s) ingrediente(s) na composição para a agregação de valor desde que não descaracterize(m) o produto (ANVISA, 2005). O processo de produção da rapadura é realizado na agroindústria de alimentos e realizado em bateladas. É composto basicamente pelas operações unitárias: quantificação dos ingredientes, concentração, batimento, moldagem, resfriamento, desenformagem, quantificação, embalagem e rotulagem.

De acordo com dados fornecidos pela 18ª Cordenadoria Regional de Saúde do estado do Rio Grande do Sul, Santo Antônio da Patrulha possui 23 agroindústrias produtoras de doces e rapaduras impulsionando este importante setor, com produtos que são consumidos em todo o Rio Grande do Sul, no Brasil e no exterior também.

### **2.5.3 Embalagens**

A função da embalagem sofreu grandes mudanças com o passar dos anos, antes utilizada somente para transportar alimentos, hoje, sua utilização tem como objetivo atender diversos propósitos: acondicionar, transportar, vender e competir, se tornando o grande veículo da marca e a síntese do produto (Cruz, 2016).



## 2.6 Método de apoio à tomada de decisões

A seleção de fornecedores com apenas um critério de seleção é considerada obsoleta segundo Mendes (2013), uma vez que este tipo de abordagem não permite a redução do risco de compra, relações de proximidade e parcerias de longa duração com fornecedores mais confiáveis. Mais recentemente tem-se dado mais ênfase a outros aspectos, trazendo múltiplos critérios para o processo de avaliação. O método de tomada de decisão multicritério - MCDM (do inglês, *Multi-Criteria Decision Making*), bastante utilizado para seleção de fornecedores, são baseados em uma estrutura metodológica que tem como objetivo providenciar a melhor recomendação entre um conjunto finito de alternativas e critérios (Mendes, 2013).

O método de Otimização Multicritério com base na Análise de Proporção, MOORA (do inglês, *Multi-Objective Optimization Ratio Analysis*), foi inicialmente utilizado por Brauers e Zavadskas (2006) têm como ideia básica calcular o desempenho geral de cada alternativa como a diferença entre as somas de seus desempenhos normalizados que pertencem aos critérios de seleção para a elaboração de um *ranking*. Este método pode ser aplicado para a solução de problemas de tomada de decisões complexas com distintas soluções alternativas (Mendes, 2013).

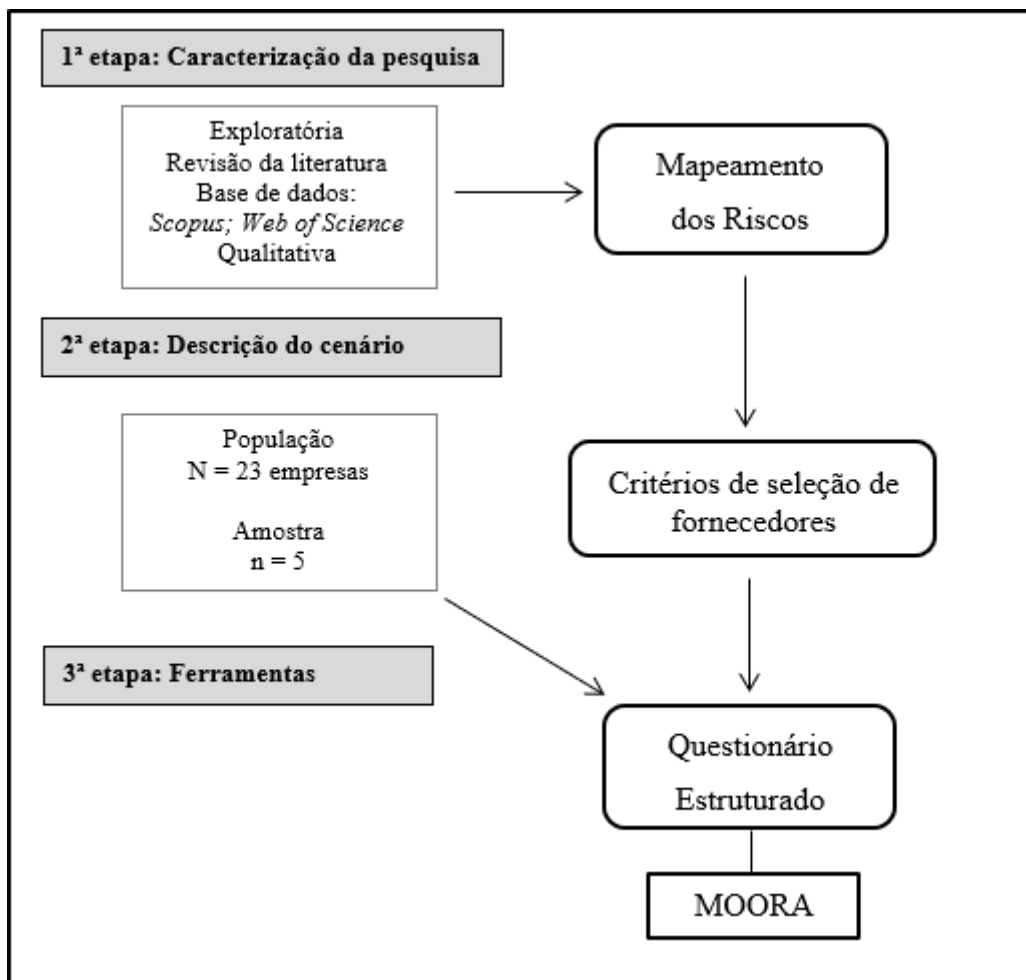
O MOORA vem sendo desde então utilizado em problemas de natureza distinta, se mostrando bastante versátil. Panosso *et al.*, 2022, utilizaram o MOORA para analisar o desempenho financeiro e de mercado de agroindústrias a nível Brasil, Karande e Chakraborty (2012) aplicaram para seleção de materiais, Jacintho e Kroenke (2021) compararam os indicadores de desempenho econômico-financeiros de empresas brasileiras entre setores.

## 3. METODOLOGIA

Esta seção descreve os procedimentos metodológicos utilizados e na Figura 1 encontra-se o fluxograma descritivo destas etapas. Primeiramente é feita a caracterização da pesquisa realizada. Depois, a descrição do cenário de trabalho, ou

seja, uma contextualização do setor, a definição dos critérios e por fim é descrito o método de trabalho através das ferramentas utilizadas.

Figura 1 - Fluxograma descritivo do método



Fonte: Autor (2023).

A pesquisa tem caráter exploratório e envolve uma revisão bibliográfica do panorama da cadeia produtiva de uma agroindústria de doces e rapadura e os potenciais riscos que esta cadeia está sujeita (Souza, 2019). O objetivo da revisão da literatura possibilita oferecer subsídio para fundamentação teórica do estudo e melhores condições de desenvolvimento do questionário. Ela foi realizada por acesso às bases de dados *Scopus* e *Web of Science*, por busca de artigos científicos e livros com a definição e combinações de palavras-chave “SCRM” OR “supply chain” AND “Multicriterial analysis” OR “MOORA” AND “quality” AND “multicriteria” retornando 52

artigos em que 36 tiveram relevância sobre o tema, 5 citavam agroindústrias e 1 era sobre rapadura.

O trabalho apresenta uma abordagem de caráter qualitativo, ao analisar a percepção de risco para avaliar as prioridades para seleção de fornecedores através de técnicas de múltiplos critérios para auxiliar na tomada de decisões (Ansari; Kant, 2017).

### **3.1 Descrição do cenário**

Das 23 agroindústrias de doces presentes na cidade de Santo Antônio da Patrulha, foram selecionadas para este estudo as empresas de médio porte com uma média de 50 a 300 colaboradores. Nessas circunstâncias, o recorte amostra é de 5 empresas, dentre as quais, 4 empresas responderam ao questionário enviado (Apêndice 1) sobre a percepção dos critérios no relacionamento e na escolha dos fornecedores. Os respondentes das agroindústrias de doces e rapaduras foram os gestores responsáveis pelas compras de insumos e embalagens e/ou supervisores de qualidade.

### **3.2 Definições dos critérios utilizados**

Após o mapeamento dos riscos que as agroindústrias estão expostas optou-se por concentrar o foco da pesquisa nos micros riscos, de eventos originados diretamente de atividades internas das empresas e/ou relacionamentos entre parceiros de toda a cadeia de suprimentos. Foram usados como base os critérios citados pelo estudo de Mendes (2013) para a seleção de fornecedores. Ajustando os critérios encontrados ao objeto de estudo, selecionou-se 16 critérios de âmbito geral que são: Preço, Flexibilidade de pagamento, Custo logístico (frete), Qualidade, Conformidade com as especificações, Confiabilidade, Facilidade da compra, Ética, Ferramentas de qualidade, Capacidade produtiva, Serviço pós-venda, Pontualidade da entrega, Marca, Reputação e posicionamento, Inovação e capacidade tecnológica e Performance ambiental.

Com base no mapeamento dos elos da cadeia produtiva das agroindústrias de rapadura, foi identificado que ela se divide em dois macros segmentos: matérias-primas e processo produtivo. Para poder identificar os riscos em matérias-primas, dividimos essa classe em Amendoim, Açúcar, Glicose e Melado, e selecionou-se 13 critérios para avaliação, que são: Preço, Flexibilidade de pagamento, Custo logístico (frete), Qualidade, Conformidade com as especificações, Confiabilidade, Disponibilidade de fornecimento, Frequência das entregas, Padrão, Expectativa de continuidade, Resposta a riscos de escassez, Capacidade tecnológica e Localização geográfica.

Para processo produtivo, destaca-se Embalagem como uma classe importante, e para isto selecionou-se 14 critérios para avaliação que são: Preço, Flexibilidade de pagamento, Custo logístico (frete), Qualidade, Conformidade com as especificações, Confiabilidade, Facilidade de compra, Tempo de entrega, Serviço pós venda, Velocidade de desenvolvimento da arte e *layout*, Inovação, Imagem ecológica, Desconto atrativo, Produto entregue *versus* prometido.

### **3.3 Ferramentas utilizadas**

O método utilizado para coleta de dados foi um questionário estruturado, onde devem refletir diferenças entre os respondentes e não diferença nas perguntas (Boni; Quaresma, 2015). Entende-se que o risco permeia toda a organização, assim realizou-se a pesquisa com mais de um respondente para obtenção de diferentes perspectivas sobre a percepção dos riscos.

Este estudo também é definido como uma pesquisa preditiva, pois aplica o método de multicritério para prever o comportamento de um sistema produtivo em função das variáveis de decisão consideradas (Fagundes, 2021). O método utilizado foi o MOORA proposto por Brauers e Zavadskas (2006), que em comparação com os demais métodos é mais simples em termos de tempo computacional, cálculos matemáticos e estabilidade e tipo de informação (Baierle, 2019).

Este método começa com a elaboração de uma matriz de decisão que exhibe o desempenho de diferentes alternativas em relação a vários critérios, representados por  $(X_{ij})$ , o  $X_{ij}$  representa a medida de desempenho dos critérios, ou seja, a resposta

obtida pelo questionário onde  $i = 1, 2, \dots, n$  representa os respondentes do questionário e  $j = 1, 2, \dots, m$  são os critérios de riscos considerados para o modelo.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nm} \end{bmatrix}$$

Os valores de  $X_{ij}$  são obtidos diretamente das respostas ao questionário, em escala variando de 1 a 5, conforme a percepção do entrevistado sobre os diferentes indicadores de desempenho na seleção de fornecedores, sendo 1 correspondente ao menor grau de importância e 5 ao maior grau de importância. Em seguida, um sistema de proporção é desenvolvido em que cada alternativa para cada critério seja comparada com a raiz quadrada da soma dos quadrados das respostas de cada respondente. Então a matriz de decisão é normalizada para que se torne adimensional e todos os seus elementos sejam comparáveis. Este procedimento de normalização é adotado através da Equação (1).

$$X^*_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m X_{ij}^2}} \quad (i=1,2,\dots,n) \quad (1)$$

Onde  $X^*_{ij}$  é um número adimensional no intervalo [0, 1] que representa o desempenho normalizado do  $j$ -ésimo critério no  $i$ -ésimo respondente. Vale ressaltar que todos os critérios, por serem mensurados dentro de uma escala de importância positiva, de 1 até 5, sendo a normalização produzida apenas pelo somatório das respostas individuais para cada critério (critérios benéficos à resposta). Embora Brauers e Zavadskas (2006) propuseram o seguinte procedimento de normalização, observa-se que quando uma matriz de decisão tem um valor muito grande para um determinado critério, o valor normalizado para esse critério excede a unidade.

Para a otimização multiobjetivo, esses resultados normalizados são adicionados em caso de maximização (benéfico), expressos pela Equação (2):

$$Y_i = \sum_{i=1}^n X \quad (2)$$



Onde  $Y_i$  é o valor de avaliação do critério no que diz respeito a todas as alternativas. Com esses valores obtidos, um *ranking* ordinal de  $Y_i$  mostra a preferência final. Nesse *ranking*, a melhor alternativa é aquela que tem o maior valor de  $Y_i$ , enquanto a pior é o menor valor de  $Y_i$ . Observe que para este estudo, como foi estabelecida uma escala qualitativa crescente de importância dos atributos, tem-se que todos os atributos considerados maximizam  $Y_i$ .

A partir dos dados ranqueados, pode-se então ter uma noção mais clara das respostas dos representantes das agroindústrias de quais critérios eles consideram relevantes para seleção de fornecedores que são discutidos na próxima seção.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Esta seção apresenta os resultados desta pesquisa e, para que os riscos associados à seleção de fornecedores das agroindústrias de rapaduras de Santo Antônio da Patrulha/RS pudessem ser analisados, foram realizadas entrevistas com as agroindústrias de médio e grande porte e, através das respostas obtidas, foi feita a normalização das respostas aplicando o método multicritério MOORA para a elaboração de um ranking para melhor visualizar os resultados.

Através dos indicadores de desempenho selecionados, foram questionados quais destes critérios de abrangência geral nos serviços e relacionamento com o fornecedor era considerados os mais relevantes. As respostas normalizadas obtidas de cada indicador estão apresentadas na Tabela 1. Pode-se observar que a Pontualidade na entrega e a Qualidade são os critérios mais relevantes na hora da decisão de compra, pois o risco associado a esses critérios pode impactar diretamente na produção. Atrasos na entrega afetam toda a cadeia produtiva, interrompendo o fluxo de operações, gerando atrasos na produção, e até quebra de contratos. Já os produtos fora do padrão de qualidade, sejam eles matérias-primas ou insumos para o processo, podem influenciar no produto final alterando o padrão de qualidade e impactando negativamente a imagem da empresa.

Esse resultado coincide com Baily *et al.* (2000), que destacaram como atributos importantes que caracterizam um bom fornecedor: pontualidade nas entregas, qualidade consistente, antecedentes estáveis e manter o comprador informado sobre o andamento do pedido. Colucci (2005) observou em seu estudo sobre a seleção de

fornecedores de aromas e corantes em 39 indústrias de alimentos e de bebidas, que o compromisso com a qualidade, reputação e pontualidade nas entregas tiveram aprovação maior que 50% pelas empresas, priorizando relacionamentos com qualidade e bom serviço. Para Renner (2012), se houver mau desempenho dos fornecedores quanto à entrega (*Lead time*, entregas livres de defeitos), os impactos sofridos podem fazer com que haja mudança de fornecedores com maior eficiência e eficácia nestes processos, para melhor atender as necessidades dos compradores.

**Tabela 1** - Respostas dos critérios de relevância em abrangência geral

<b>Crítérios</b>	<b>Yi</b>	<b>Ranking</b>
Preço	1,776	8
Flexibilidade do pagamento	1,635	15
Custo logístico (frete)	1,672	11
Qualidade	2,050	<b>2</b>
Conformidade com as especificações	1,985	3
Confiabilidade	1,985	3
Facilidade da compra	1,814	6
Ética	1,908	5
Ferramentas de qualidade	1,714	10
Capacidade produtiva	1,662	14
Serviço pós venda	1,736	9
Pontualidade da entrega	2,063	<b>1</b>
Marca	1,311	16
Reputação e posicionamento	1,670	12
Inovação e capacidade tecnológica	1,799	7
Performance ambiental	1,667	13

**Fonte:** Autor (2023).

Para a classe Matérias-primas, foram avaliados amendoim, açúcar, glicose e melado, os resultados estão na Tabela 2. Na avaliação das empresas Qualidade e Conformidade com as especificações e legislações foram os critérios com maior influência, apresentando o mesmo índice de resposta no MOORA ocupando a 1ª posição no *ranking* para Amendoim. Em estudo realizado por Scalco *et al.* (2008), a indústria de doces estudada, inspeciona o amendoim recém chegado para que a porcentagem de aflatoxina presente nos grãos não ultrapasse 20 ppb e umidade não pode ser maior que 10%. Caso não atenda a esses requisitos a mercadoria é devolvida. Destacando como desde o plantio e colheita podem impactar na qualidade da matéria-prima até chegar à agroindústria. Lourenzani e Lourenzani (2016)

destacam a atitude das indústrias quanto aos incentivos à produção de qualidade, que é o pagamento de um diferencial de 10 a 15% no preço do grão que atende às exigências estabelecidas.

O preço não aparece como fator de destaque (ocupa a 10ª posição no ranking) de 13 posições, o que é esperado para essa matéria-prima, haja vista os riscos associados com a qualidade, já mencionados.

Para a matéria-prima Açúcar destaca-se a priorização pela Qualidade e Conformidade com as especificações/legislações, assim como para o amendoim. Chaves *et al.* (2016), destacam que o componente do caldo de cana responsável pela produção de açúcar é o açúcar sacarose. A melhor matéria-prima é a que tem maior teor (sacarose) e pureza de açúcar e mínimo de açúcares simples (redutores), pois estes não cristalizam, prejudicando o rendimento, além de afetar a qualidade sensorial dos produtos. Menciona também sobre a cobrança legal por atendimento de parâmetros de especificação que pode estar associada aos critérios de qualidade como laudos microbiológicos e físico-químicos obrigatórios no recebimento dessa matéria-prima.

**Tabela 2** - Respostas dos critérios de relevância para matérias-primas – Amendoim, Açúcar, Glicose e Melado

Matéria-prima \ Critérios	Amendoim		Açúcar		Glicose		Melado	
	Yi	Ranking	Yi	Ranking	Yi	Ranking	Yi	Ranking
Preço	1,820	10	0,123	7	0,111	9	1,230	10
Flexibilidade de pagamento	1,674	12	0,110	10	0,106	12	1,147	12
Custo logístico (frete)	1,458	13	0,108	12	0,109	10	1,000	13
Qualidade	2,133	1	0,141	1	0,124	3	1,559	1
Conformidade com as especificações/legislações	2,133	1	0,136	2	0,119	7	1,486	3
Confiabilidade	1,987	7	0,123	8	0,121	6	1,410	7
Disponibilidade de fornecimento	2,058	4	0,133	3	0,125	2	1,480	4
Frequência das entregas	2,010	5	0,129	4	0,125	1	1,421	6
Padrão	1,998	6	0,128	5	0,124	3	1,559	1
Expectativa de continuidade	2,060	3	0,122	9	0,117	8	1,334	8
Resposta à riscos de escassez	1,880	9	0,124	6	0,121	5	1,429	5
Capacidade tecnológica	1,740	11	0,107	13	0,108	11	1,334	8
Localização geográfica	1,885	8	0,108	11	0,101	13	1,211	11

Fonte: Autor (2023).



. Analisando os resultados para a matéria-prima Glicose. Freitas (2012) menciona que no Brasil, o principal hidrolisado é o xarope de glicose utilizado como anticristalizante e para aumento dos sólidos e viscosidade, e sua composição é similar entre os diferentes produtores, podendo existir diferenças apenas em nível de cor, transparência e pureza do xarope. Por isto, diferente do observado para amendoim e açúcar o critério Qualidade não ficou entre as duas primeiras posições, mas está em 3º, sendo evidente a sua importância. A maior relevância é dada para Frequência de entrega e a Disponibilidade de fornecimento, por se tratar de um ingrediente fundamental para aumentar o volume das receitas, além de melhorar o sabor, textura, as agroindústrias não conseguem trabalhar sem glicose, pois o ponto do doce é alterado não dando liga entre os demais ingredientes.

Os resultados para a matéria-prima Melado elencam Qualidade e Padrão como principais critérios na compra. Apesar de ser um processo principalmente de agricultura familiar, a otimização dos parâmetros de qualidade para um produto final melhor se faz necessária. Em Santo Antônio da Patrulha existe o programa Puro Engenho onde muitos produtores regularizaram suas instalações e receberam orientações para melhorar o processo produtivo e conseqüentemente garantir a qualidade de seus melados. Machado (2011) destaca que há preferência por um melado equilibrado na proporção de sacarose e glicose, que resulta no produto final a rapadura “Puxa”. Essa proporção é muito importante, pois um melado rico em glicose não faz a rapadura se solidificar e rica em sacarose origina um produto açucarado, pouco apreciado na região.

É interessante observar como preocupação com disponibilidade e recebimento das matérias-primas fica nas primeiras posições em todas as matérias-primas. Isso evidencia uma percepção de fragilidade nesses quesitos pelas agroindústrias do setor, que buscam priorizar fornecedores que tenham bom histórico de atendimento das demandas de processo, minimizando dessa forma os riscos de produção. Além disso, segundo Maia, Souza e Tenani (2021) os eventos decorrentes da pandemia de COVID-19 acenderam um alerta quanto à importância da disponibilidade de fornecimento de suprimentos críticos, e isso pode estar se refletindo na forma como as empresas do setor de rapaduras percebem esses critérios no pós-pandemia.

Para a classe Embalagens (filmes, caixas, rótulos, etc.) foram considerados oito critérios particulares às operações agroindustriais de embalagem para distribuição. Os critérios de maior relevância para as agroindústrias descritos na Tabela 3 são Velocidade da criação e a Condição do produto entregue ser fiel ao prometido. Em modelo proposto por Gurgel (2007) as embalagens devem ser avaliadas em todas as fases de seu projeto levando em consideração a opinião dos consumidores e dentre os principais pontos a serem avaliados destaca-se: avaliação da resistência da embalagem; tipo de produto a ser embalado e as características da embalagem e definição do melhor *layout* da embalagem. Após avaliação, os resultados são apresentados em um resumido relatório, ressaltando os pontos fortes e fracos e as recomendações de cada embalagem. Uma vez ajustados esses parâmetros, a incidência de falhas na entrega diminui e conseqüentemente maior rapidez na produção.

**Tabela 3** - Respostas dos critérios de relevância para embalagens

<b>Crítérios</b>	<b>Yi</b>	<b>Ranking</b>
Preço	1,789	9
Flexibilidade de pagamento	1,733	11
Custo logístico (frete)	1,775	10
Qualidade	1,968	3
Conformidade com as especificações	1,845	8
Confiabilidade	1,893	7
Facilidade da compra	1,959	4
Tempo de entrega	1,959	4
Serviço pós venda	1,648	13
Velocidade de desenvolvimento da arte e layout	2,034	<b>1</b>
Inovação	1,909	6
Imagem Ecológica	1,598	14
Desconto atrativo	1,727	12
Produto entregue versus prometido	2,030	<b>2</b>

**Fonte:** Autor (2023).

Em estudo realizado por Saxer (2015) no processo de embalagens de formulações sólidas em uma multinacional de agroquímicos, foi implementado o SLA (*Service Level of Agreement*) no contrato de fornecimento de filmes, com o objetivo de se mensurar a qualidade dos produtos recebidos através de um indicador que apresenta a quantidade fornecida e o volume de defeitos detectados mensalmente.

Foi estabelecido o número máximo de defeitos permitidos e caso a meta seja ultrapassada, o fornecedor deverá pagar multas ao cliente.

Essas medidas visam mitigar os riscos de infraestrutura e fabricação, pois implicam em paradas na produção e produtos embalados a serem retrabalhados. Também aparece em destaque a Qualidade do produto, sempre entre as prioridades das agroindústrias estudadas. Sua posição possui, conforme discutido por Gurgel (2007) e amplamente explorado no estudo de Saxer (2015), forte dependência com o quesito Produto entregue *versus* prometido (2ª posição) e com o critério Velocidade de desenvolvimento da arte e *layout* (1ª posição), para o qual o desenvolvimento da arte está diretamente associado à sua qualidade. É, portanto, priorizado qualidade e velocidade quando se trata de embalagens.

Através de uma revisão das referências na literatura sobre riscos e seleção de fornecedores, foram mapeados e selecionados os indicadores de desempenho utilizados nesse estudo. Dessa forma, entendeu-se que seis critérios seriam importantes e deveriam estar presentes nesse processo de avaliação, para todas as classes estudadas, a saber: Preço, Flexibilidade de pagamento, Custo logístico (frete), Qualidade do produto, Conformidade com as especificações e Confiabilidade. Quando comparados todos os resultados, os seis critérios mais recorrentes na literatura, não traduzem conforme esperado, os critérios mais relevantes para a seleção de fornecedores, uma vez que há nesse conjunto de respostas, fatores com pouca importância quando comparado ao conjunto todo. O critério de maior relevância na percepção geral das empresas não aparece entre estes 6 critérios, assim como para a glicose dentro da classe de matérias-primas e para a classe embalagem. Essa observação corrobora a importância de conhecer as particularidades do processo decisório e da cadeia produtiva, através do mapeamento de riscos, na avaliação de fornecedores.

Destacando como diferentes aspectos acabam mudando de prioridades devido às especificidades das classes estudadas, a exemplo: Confiabilidade, que de modo geral está em posição de destaque, ocupando o 3º lugar junto com Conformidade com as especificações. Contudo, para a classe de matérias-primas ou embalagem, a sua importância relativa é diminuída, deixando de figurar entre os critérios mais relevantes. Confiança pode ser caracterizada por visibilidade e controle. Visibilidade quanto ao

que está acontecendo na cadeia de ponta a ponta e controle com a habilidade de responder a distúrbios de forma apropriada. Por isso, quando comparada às demais classes, ela vai perdendo posições, pois além de melhor controle quanto à compra de matérias-primas e embalagens, outros critérios são considerados mais importantes no processo de decisão de fornecedores.

Fica evidente que o Preço não é um fator de decisão na escolha do fornecedor, assim como o custo logístico de frete ou a flexibilidade de pagamento. Mendes (2013) destaca que o melhor fornecedor não é necessariamente o que apresenta melhor preço.

Ao analisar o Quadro 1, que destaca os critérios que ocuparam as 4 primeiras posições do *ranking* elaborado a partir da aplicação do método MOORA, observa-se como é priorizado a entrega de Qualidade, Conformidade com as especificações, além de Disponibilidade de fornecimento, Frequência e Pontualidade na entrega como os critérios que figuram em quase todas as classes nas primeiras colocações.

**Quadro 1** - Critérios alocados nas primeiras 4 posições pelo método MOORA

Classe Posição	Geral	Amendoim	Açúcar	Glicose	Melado	Embalagens
1º	Pontualidade na entrega	Qualidade	Qualidade	Frequência nas entregas	Qualidade	Velocidade de desenvolvimento da arte e <i>layout</i>
2º	Qualidade	Conformidade e com as especificações	Conformidade com as especificações	Disponibilidade de fornecimento	Padrão	Produto entregue versus prometido
3º	Conformidade e com as especificações	Expectativa de continuidade	Disponibilidade de fornecimento	Qualidade	Conformidade e com as especificações	Qualidade
4º	Confiabilidade	Disponibilidade e de fornecimento	Frequência nas entregas	Padrão	Disponibilidade de fornecimento	Tempo de entrega

**Fonte:** Autor (2023).

Ao utilizar abordagem de produção enxuta, para reduzir custo, umas das práticas mais utilizadas é a redução de estoque, embora possibilite benefícios, qualquer atraso ou problema relacionado aos fornecedores pode acarretar em risco de fornecimento. É importante estar atento ao conhecimento dos estoques, das programações de produção, *lead times*, sazonalidade, para identificar rapidamente a

incapacidade do fornecedor de responder a mudanças rápidas de demanda (inflexibilidade) ou indisponibilidade, baixa qualidade de produção, que possam aumentar a incidência dos riscos de demanda (Renner, 2012).

Analisando melhor a Classe de matéria-prima Glicose e Embalagens no Quadros 1, os dois tem Qualidade e Frequência ou Tempo de entrega figurando entre as primeiras colocações. Vale destacar a importância de se olhar de forma individualizada para cada matéria-prima ou insumo quando se trata da seleção de fornecedores. Pois mesmo se tratando de fornecimento para agroindústrias do mesmo ramo, que foi a rapadura, as percepções variaram bastante de acordo com a visão da empresa, opinião das agroindústrias e os riscos que podem impactar na cadeia produtiva.

## **5 CONSIDERAÇÕES**

Através deste estudo foi possível analisar o risco da cadeia de suprimentos das agroindústrias de médio porte de Santo Antônio da Patrulha – RS. A identificação dos elos da cadeia produtiva foi primordial para mapear os riscos que ela está exposta. Optou-se por focar nos micros riscos que são recorrentes a este processo produtivo e, através de sua avaliação, entender quais impactos podem ocorrer na cadeia de suprimentos e compreender o desempenho do sistema em diferentes cenários de risco para um processo de seleção de fornecedores assertivo, aumentando o desempenho do fornecimento e prevenção de interrupção do mesmo.

A aplicação do método MOORA mostrou-se de fácil utilização e entendimento e trouxe clareza aos resultados. A partir da identificação dos riscos em que os elos da cadeia produtiva são vulneráveis, pode-se contribuir para que as agroindústrias melhorem seus processos de tomadas de decisões para que não sejam baseadas somente no preço ou de forma intuitiva, mostrando que outras variáveis são levadas em consideração para melhor seleção de fornecedores.

Expressar riscos em ordem de prioridade pode ajudar os gestores para a visualização e indicação mais específica sobre onde focar as ações para que o desempenho não fique limitado, e que os riscos não afetem ou afetem em menor intensidade o seu alcance principal, que segundo Goldratt e Cox (2003) é obter mais lucro e conseqüentemente vantagem competitiva.

As limitações deste trabalho se deram pelo número de respondentes pela amostra se caracterizar pelo porte das empresas. O estudo também foi limitado a cidade de Santo Antônio da Patrulha por ser referência na produção de rapadura. Porém se mostrou adaptável e aplicável em empresas de outros segmentos, podendo ser desenvolvido trabalhos futuros na mesma linha de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Resolução-RDC nº 271, de 22 de setembro de 2005**. Aprovar o “regulamento técnico para açúcares e produtos para adoçar”, constante do anexo desta resolução. Brasília, df: ANVISA, 2005. Disponível em: [https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC\\_271\\_2005.pdf/60720f7d-692f-4d61-b9e0-97204b0cf9ea](https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_271_2005.pdf/60720f7d-692f-4d61-b9e0-97204b0cf9ea). Acesso em: 7 jul. 2021.

ANSARI, Z. N.; KANT, R. **A state-of-art literature review reflecting 15 years of focus on sustainable supply chain management**. Journal of Cleaner Production, v. 142. 2017. 2524-2543 p.

ARAÚJO, W.D.; GONELI, A.L.D.; SOUZA, C.M.A.; GONÇALVES, A.A.; VILHASANTI, H.C.B. **Propriedades físicas dos grãos de amendoim durante a secagem**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental Campina Grande. v.18, n.3. Paraíba, 2014. 279-286 p.

BAIERLE, I. C. **Relação e influência entre inovação e competitividade em micro e pequenas empresas do sul do Brasil**. Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, 2019;

BAILY, Peter. FARMER, David. JESSOP, David. JONES, Davis. **Compras Princípios e Administração**. São Paulo: Editora Atlas, 2000.

BARBOSA-PÓVOA, A. P.; SILVA, C.; CARVALHO, A. **Opportunities and Challenges in Sustainable Supply Chain: An Operations Research Perspective**. European Journal of Operational Research, 2017.

BONI, V.; QUARESMA, S.J. **Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais**. Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC. v. 2, n. 1, jan/jul. 2005. 68-80 p.

BRAUERS, W.K.; ZAVADSKAS, E.K. **The MOORA method and its application to privatization in a transition economy**. Control and Cybernetics, 23. 2006. 445-469 p.

CALACHE, L.D.D.R. **Comparação de técnicas Fuzzy para a decisão em grupo aplicadas à seleção de fornecedores.** Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos. 2018.

CARVALHO, M. M.; BUENO, R. C. O. F.; CARVALHO, L. C.; GODOY, A. F.; FAVORETO, A. L.; **Importância econômica e generalidades para o controle de *Telchin licus* Drury, 1773 (Lepidoptera: Castniidae) em cana-de-açúcar.** Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 9, n. 17, 2013.

CASTRO, A.M.G. de. **Análise da Competitividade de Cadeias Produtivas,** Workshop de Cadeias Produtivas e Extensão Rural na Amazônia. Manaus. 2000.

CHAVES, J.B.P.; DA SILVA, C. A.; FERNANDES, A.R. **Produção de açúcar mascavo, melado e rapadura.** Sistema de Apoio à Avaliação Financeira de Empreendimentos Agroindustriais – SAAFI-Agro, 1999.

CHEN, P.S.; WU, M.T. **A modified failure mode and effects analysis method for supplier selection problems in the supply chain risk environment: A case study.** Computers and Industrial Engineering. v-66, n. 4. 2013. 634-642p.

COLUCCI, C. **Um estudo exploratório sobre a seleção de fornecedores de aromas e corantes em indústrias de alimentos e bebidas.** Dissertação de Mestrado do Centro Universitário Álvares Penteado. São Paulo, 2005.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Safrá brasileira de cana-de-açúcar.** Brasília, Boletim maio 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cana>. Acesso em: 07 jun. 2021.

CRUZ, M.O.R. **O futuro do papelcartão na indústria de embalagens do segmento de alimentos secos no Brasil: caso Suzano e Papel Celulose.** Monografia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2016.

DA SILVA, J. A. B. **Métodos e práticas colaborativas na cadeia de suprimentos: revisão de literatura.** Navus Revista de Gestão Tecnológica, v. 9, n. 2. 2019. 76-91 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Processamento da cana-de-açúcar.** Brasília: EMBRAPA, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cana/pos-producao/processamento-da-cana-de-acucar> Acesso em: 06 jul. 2021.

FAGUNDES, M.V.C. **Modelagem da gestão de riscos da cadeia de suprimentos na indústria de petróleo e gás.** Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial da Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2021.

FARIAS, A.R.B.P. **Gerenciamento de riscos na cadeia de suprimentos baseado em sistemas dinâmicos.** Monografia da Universidade Federal de Pernambuco. Caruaru, 2020.

FREITAS, A.C. **Desenvolvimento de novas tecnologias para produção de xarope de glicose a partir de amido**. Dissertação de Mestrado ao Instituto de Biociências do Câmpus de Rio Claro da Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2012.

GOLDRATT, E. M.; COX, J. **A Meta: Um Processo de Melhoria Contínua**. São Paulo: Editora Nobel, 2003.

GOUDA, S. K.; SARANGA, H. **Sustainable supply chains for supply chain sustainability: impact of sustainability efforts on supply chain risk**. International Journal of Production Research, v. 56, n. 17. 2018. 5820-5835 p.

GURGEL, F. A. **Administração da embalagem**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

HO, W.; ZHENG, T.; YILDIZ, H.; TALLURI, S. **Supply chain risk management: A literature review**. International Journal of Production Research. v.53, n. 16. 2013. 5031-5069 p.

JACINTHO, V. G.; KROENKE, A. Indicadores econômico-financeiros de empresas brasileiras: uma comparação entre setores. Revista Ambiente Contábil. v. 13, n. 1, Jan./Jun, 2021.

JESUS, P.P.; PEREIRA, L.A.G. **Logística agroindustrial, transportes e exportações do complexo da soja no estado de Minas Gerais, Brasil**. Revista transporte y território. Janeiro-junho. 2020. 319-344 p.

KARANDE, P.; CHAKRABORTY, S. **Application of multi-objective optimization on the basis of ratio analysis (MOORA) method for materials selection**. Materials and Design, 37. 2012. 317–324 p.

KUMAR, M.; VRAT, P.; SHANKAR, R. **A Fuzzy Programming Approach for Vendor Selection Problem in a Supply Chain**. Int. J. Prod. Econ., v. 101. 2006. 273-285 p.

LOURENZANI, W.L.; LOURENZANI, A.E.B.S. **Potencialidades do agronegócio brasileiro de amendoim**. XLIV CONGRESSO DA SOBER. Questões Agrárias, Educação no Campo e Desenvolvimento. Fortaleza, 2016.

MAIA, L.C.C.; SOUZA, N.F.A.; TENANI, M.S. **Gestão de riscos e resiliência na cadeia de suprimentos: uma revisão sistemática da produção científica no contexto do COVID-19**. Revista Negócios em Projeção. v.12, n. 2. 2021. 96 p.

MACHADO, D.L.L. **Transformações no mercado de melado de cana-de-açúcar para os produtores de Santo Antônio da Patrulha, participantes do Programa Puro Engenho**. Monografia do Curso de Graduação Tecnológica em Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Santo Antônio da Patrulha, 2011.

MIEMCZYK, J.; LUZZINI, D. **Achieving triple bottom line sustainability in supply chains: The role of environmental, social and risk assessment practices**.



International Journal of Operations & Production Management, v. 39, n. 2. 2019. 238-259 p.

MIGUEL, P. L.S.; PAIVA, E. **O rearranjo das cadeias globais de suprimentos.** Jornal Gv Executivo. v.19, n. 3. 2020. 52-55 p.

MICCUCI, V. C. G. S. **Um modelo pró-ativo de gerenciamento de riscos na cadeia de suprimentos.** Tese de Doutorado em Engenharia de Produção da Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 2008.

MENDES, L.P.L.S. **Análise dos Métodos de Seleção de Fornecedores.** Dissertação de Mestrado do Instituto Superior de Engenharia. Porto. 2013.

OMNTA O; TRIENEKENS. J. & BEERS, G. **The know l edge domain of Chain and network Science.** Wageningen, v.1, n.2, 2001. 77 – 85 p.

PANOSSO, O.; MORENO, G.C.L.; HEIN, A.K.; HEIN, N. **Análise de Desempenho das Empresas do Agronegócio: Um estudo no Brasil.** Custos e Agronegócio. v., n. 1 , janeiro/ março. 2022.

PORPIGLIO, I.S.S. **Gestão de riscos de desabastecimento de materiais indiretos em uma indústria de alimentos.** Dissertação de Mestrado da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo. Pirassununga, 2019.

PORTO, D. M. **Controle de Perigos e Pontos Críticos de natureza biológica no processo e armazenamento de xarope de milho.** Monografia para o Curso de Ciências Biológicas. Uberlândia, MG. 2000.

RAO, S., T. J. GOLDSBY, D. **The marketing and logistics efficacy of online sales channels.** Int. J. Phys. Distrib. Logist. Manage. 39. Iyengar. 2009. 106–130 p.

RENNER, D. A. **Proposta de um procedimento para identificar, avaliar e priorizar riscos em Cadeia de Suprimentos.** Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2012.

SAXER, P. **Aplicação da FMEA para análise de riscos na Qualidade do processo de embalagens em uma multinacional de agroquímicos.** Monografia da Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo. Lorena, 2015.

SCALCO, A.R.; MACHADO, J.G.C.F.; QUEIROZ, T.R. **Diagnóstico da gestão da qualidade na cadeia produtiva do amendoim: estudo de casos.** XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Rio Branco, Acre. 2008.

SONMEZ, M. A review and critique of supplier selection process and practices. Loughborough University. Ingraterra. 2006.

SOUZA, T. A. **Proposição de um framework teórico-empírico para gestão de riscos na cadeia de suprimentos sustentável.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. 2019.

TANG, C. S. **Perspectives in supply chain risk management.** International Journal of Production Economics, v.103, n. 2, 2006. 451–488 p.

TORRES, B.V.B.; SIMON, A.T. **Seleção de fornecedores sustentáveis: Os critérios mais utilizados para tomada de decisão.** Tópicos em Administração. Minas Gerais. Editora Poison, v. 42. 2021. 69- 77 p.

VIERO, A.; TROJAN, F. **Determinação de ferramentas da qualidade com base na abordagem multicritério.** Anais do XLVIII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. Vitória. 2016.

WANG, D.; YANG, Z. **Risk Management of global supply chain.** International Conference on automation and logistics. Jinan, China. 2007.

## ***Autores***

### **Sacha Killes Cachoeira Rodrigues**

Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). É graduada em Engenharia Agroindustrial de Indústrias Alimentícias pela Universidade Federal do Rio Grande (2018) e obteve o título de mestre (2023) em Sistemas e Processos Agroindustriais pelo Programa de Pós-graduação em Sistemas e Processos Agroindustriais (PPGSPA) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Suas áreas de interesse incluem Indústrias alimentícias, Cadeias produtivas e Sistemas agroindustriais, Gestão de riscos.

### **Ricardo Gonçalves de Faria Corrêa**

Ricardo Gonçalves de Faria Corrêa - Professor Adjunto no curso de Engenharia de Produção e no Programa de Pós-graduação em Sistemas e Processos Agroindustriais (PPGSPA) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), localizada no campus de Santo Antônio da Patrulha (SAP). É graduado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2011) e obteve título de mestre (2014) e doutor (2019) em Engenharia de Produção pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Suas áreas de interesse incluem Gestão de Custos, Gestão de Riscos, Engenharia Econômica, Ciência da Decisão, Análise de Dados, Agricultura 4.0 e Gestão de Sistemas Produtivos Agropecuários. Ele atuou como consultor em projetos nas áreas portuária, mineradora, hospitalar, de restaurantes, de bovinocultura de corte, agronegócio, metalomecânica e de serviços.

### **Ismael Cristofer Baierle**

Professor Adjunto no curso de Engenharia de Produção e no Programa de Pós Graduação em Sistemas e Processos Agroindustriais da Universidade Federal do Rio Grande (FURG),

campus Santo Antônio da Patrulha. Pós Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Doutor em Engenharia de Produção e Sistemas pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), Mestre em Sistemas e Processos Industriais pela Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC) e graduação em Engenharia de Produção pela Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC). Áreas de Interesse: Inovação, Competitividade, Indústria 4.0, Agricultura 4.0, Transformação digital, Métodos de otimização de processos e Análise Multicritérios para tomada de decisões.

### **Juliana da Silveira Espindola**

Professora Adjunta na Escola de Química e Alimentos, Campus Santo Antônio da Patrulha (EQA - SAP), da Universidade Federal do Rio Grande - FURG, desde 2014. Atua nos cursos de graduação em Engenharia Agroindustrial Agroquímica e Indústrias Alimentícias, e no programa de Pós-Graduação em Sistemas e Processos Agroindustriais (PPGSPA). É graduada em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2007) e obteve título de mestre (2010) e doutora (2014) em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Suas áreas de interesse incluem o Desenvolvimento de Processos Agroindustriais com foco em Biomassa e Energia, Processos Termoquímicos, Operações Industriais e Equipamentos e a Dinâmica de Processos Agroindustriais com foco nas cadeias produtivas e seus impactos ambientais.



Artigo recebido em: 30/09/2023 e aceito para publicação em: 24/05/2024

DOI: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v24i3.5022>

### **APÊNDICE 1 - ROTEIRO PARA ENTREVISTA**

Este formulário tem como objetivo captar respostas de acordo com sua experiência e vivência em relação ao método da seleção de fornecedores. Por exemplo, quais atributos são levados em consideração na hora da compra se você pudesse elencar em uma escala de importância?

Lembrando que este é um trabalho científico de nível acadêmico, onde as empresas não serão reveladas e suas identidades serão preservadas.

Para responder, você terá que marcar de acordo com sua opinião o que considera mais importante ou não na hora da decisão de compra. Para isso utilizaremos estas escalas onde:

- 1 é Menos Importante ou Irrelevante;
- 2 pouco relevante;

3 é regular ou neutro;  
4 é relevante;  
e o 5 é fator de grande relevância ou Muito Importante.

Independentemente do setor, os relacionamentos com fornecedores são essenciais, e ter uma boa relação com eles ajuda a minimizar os custos operacionais e agilizar os cronogramas de produção sem prejudicar a qualidade de seus produtos, sendo mais fácil decidir quais fornecedores atendem aos seus padrões exatos de qualidade do produto, prazo de entrega e relevância de suas competências essenciais.

Agradeço desde já sua colaboração,  
Sacha Killes.

Para compreender melhor suas respostas gostaria de saber qual a função que você desempenha na empresa?

**GERAL** - O objetivo da dissertação é identificar as principais causas dos riscos da cadeia de suprimentos de agroindústrias de rapaduras. Suas respostas o quão mais próximas das vivências do dia a dia forem, ajudarão a compreender esse cenário de fornecimento tão complexo. Nesta primeira seção, as respostas serão associadas aos fatores de afinidade com os fornecedores que você relaciona ser primordial para suas decisões na hora da compra de uma forma geral. Ao final desta seção, existe um glossário com uma explicação curta sobre os critérios globais em que esses atributos se enquadram.

Qual relevância estes atributos têm nos serviços e relacionamentos com o fornecedor que você considera importante?

1 2 3 4 5

Preço  
Flexibilidade do pagamento  
Custo logístico (frete)  
Qualidade  
Conformidade com as especificações/legislações  
Confiabilidade  
Facilidade da compra

Ética  
Ferramentas de qualidade (ISO, ABICAB, IBD...)  
Capacidade produtiva  
Serviço pós-venda  
Pontualidade da entrega  
Marca  
Reputação e posicionamento  
Inovação e capacidade tecnológica  
Performance ambiental

## **GLOSSÁRIO**

**QUALIDADE:** O termo qualidade significa habilidade e disposição do fornecedor em atender às demandas da contratante. A qualidade de seus suprimentos precisa ser consistente, caso contrário, seus clientes irão associar a baixa qualidade a você, não a seus fornecedores.

**CUSTO:** Uma consideração importante na escolha de um fornecedor pode ser o preço. No entanto, fornecedores baratos nem sempre representam a melhor relação custo-benefício. Se você deseja confiabilidade e qualidade de seus fornecedores, terá que decidir quanto está disposto a pagar por seus suprimentos.

**CAPACIDADE DE PROCESSO:** Pouca capacidade produtiva pode comprometer prazos e receita e poucos problemas são mais prejudiciais do que a produção parada por atrasos de entrega e itens em falta.

**PRAZO:** Tendo em vista a relação de dependência com o parceiro a organização faz a aquisição desse insumo mesmo com um preço alto, mas possuindo a garantia do suprimento e a segurança para o negócio. Muitas vezes os fornecedores estão dispersos e falhas na logística podem resultar em longos prazos de entrega, sendo possível recorrer a outros fornecedores.

**INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA:** É muito importante avaliar a estrutura logística do fornecedor. Como funcionam as entregas? A frota é própria ou terceirizada? Qual a distância entre a unidade distribuidora e a sua empresa? Tudo isso dá uma boa noção do tempo de espera em cada pedido e contribui para o planejamento de ações da empresa.

**MATÉRIA-PRIMA** - Em relação a aquisição das matérias-primas usadas nas agroindústrias de rapaduras, sabemos que há grandes particularidades. Por isso, o que é levado em consideração na hora da compra destes insumos?

### **AMENDOIM**

A principal matéria-prima das indústrias de rapadura. Na hora de decidir de qual fornecedor comprar este insumo, qual a relevância destes critérios?

1 2 3 4 5

Preço

Flexibilidade do pagamento

Custo logístico (frete)

Qualidade

Conformidade com as especificações/legislações

Confiabilidade

Disponibilidade de fornecimento

Frequência das entregas

Padrão

Expectativa de continuidade

Resposta à riscos de escassez

Capacidade tecnológica

Localização geográfica

### **AÇÚCAR**

Na hora de decidir de qual fornecedor comprar este insumo, qual a relevância destes critérios?

1 2 3 4 5

Preço

Flexibilidade de pagamento

Custo logístico (frete)

Qualidade

Conformidade com as especificações

Confiabilidade

Disponibilidade de fornecimento  
Frequência das entregas  
Padrão  
Expectativa de continuidade  
Resposta à riscos de escassez  
Capacidade tecnológica  
Localização geográfica

### **GLICOSE**

Na hora de decidir de qual fornecedor comprar este insumo, qual a relevância destes critérios?

1 2 3 4 5

Preço  
Flexibilidade de pagamento  
Custo logístico (frete)  
Qualidade  
Conformidade com as especificações  
Confiabilidade  
Disponibilidade de fornecimento  
Frequência das entregas  
Padrão  
Expectativa de continuidade  
Resposta à riscos de escassez  
Capacidade tecnológica  
Localização geográfica

### **MELADO**

Na hora de decidir de qual fornecedor comprar este insumo, qual a relevância destes critérios?

1 2 3 4 5

Preço  
Flexibilidade de pagamento  
Custo logístico (frete)

Qualidade  
Conformidade com as especificações  
Confiabilidade  
Disponibilidade de fornecimento  
Frequência das entregas  
Padrão  
Expectativa de continuidade  
Resposta à riscos de escassez  
Capacidade tecnológica  
Localização geográfica

## **EMBALAGENS**

As embalagens também são muito importantes no processo produtivo das rapaduras. Filmes, rótulos e caixas de papelão fazem parte do processo de produção, e como é o relacionamento com estes fornecedores? Quais critérios são levados em consideração na hora da compra deles?

1 2 3 4 5

Preço  
Flexibilidade de pagamento  
Custo logístico (frete)  
Qualidade  
Conformidade com as especificações  
Confiabilidade  
Facilidade da compra  
Tempo de entrega  
Serviço pós-venda  
Velocidade de desenvolvimento da arte e layout  
Inovação  
Imagem Ecológica  
Desconto atrativo  
Produto entregue versus prometido



## **LIVRE**

Deixo este espaço aberto para que você coloque sugestões de atributos que você considere relevante no relacionamento com o fornecedor, na decisão da compra, da matéria-prima ou embalagem que não tenha sido mencionado neste questionário. Agradeço mais uma vez sua participação neste projeto tão importante para mim!