

INVESTIGAÇÃO 1

AVALIAÇÃO DE RISCO

Assumindo riscos na vida

Um dos aspectos mais importantes na orientação de produtores agrícolas é a conscientização de que plantar envolve assumir riscos. Não há como ter certeza de que haverá uma boa colheita: excesso ou falta de chuva, de Sol e de vento podem impactar na produção. Os custos de transporte, fertilizantes, defensivos agrícolas, entre outros, podem variar muito entre o plantio e a colheita. Isso também pode acontecer com os preços de venda. Assim, a ideia de risco ajuda a expressar a incerteza envolvida em atividades onde imprevistos podem gerar efeitos indesejados.

Orientações no Manual do Professor.

ATIVIDADE

Vamos realizar uma atividade para debater as ideias que temos sobre risco e como eles são percebidos no dia a dia. O professor vai ajudar na tarefa do *world café*: a classe será dividida em grupos com quatro ou cinco integrantes. Cada grupo irá se posicionar sobre a seguinte afirmação: "Somos fruto dos riscos que assumimos na vida". Então, terão 20 minutos para conversar sobre o tema e, em seguida, preparar um pequeno texto, um cartaz ou um *slide* que represente sua posição sobre o assunto, que deverá ser apresentada a toda a turma em outros 5 minutos.

Numa segunda rodada, os grupos rediscutem suas respectivas posições em razão do que ouviram dos colegas e decidem se vão reformulá-las ou não. Os grupos devem justificar sua decisão em qualquer uma das duas situações.

Vamos investigar um pouco mais sobre o risco, começando por apresentar algumas maneiras de estimá-lo.



A ORIGEM DA PALAVRA RISCO

Há várias versões para a origem da palavra **risco**. Um dos primeiros registros desse termo provém do século XIV, que afirma que a palavra é derivada do castelhano *riesgo*. Há estudos que atrelam a etimologia dessa palavra à palavra latina *resecum*, que significa "o que corta". Este último termo era utilizado para se referir aos riscos relacionados com as viagens marítimas. Ademais, a palavra **risco** também vem do italiano *risico* ou *rischio*, que, por sua vez, é oriunda do árabe clássico *risq*, que significa "aquilo que se depara com a providência". Nesse caso, ela se refere à proximidade de um possível dano.

Embora em nosso cotidiano seja comum usarmos a palavra **perigo** como sinônimo de "risco", as duas não possuem o mesmo significado. Podemos dizer que os riscos são decorrentes da exposição a um determinado perigo, ou seja, o perigo seria toda situação que pode causar um dano e o risco, a proximidade de tal perigo.

Risco relativo

O cálculo do risco relativo é de certo modo simples. Duas situações que envolvem a ocorrência de algo negativo ou indesejado são comparadas. Imagine um estudo hipotético que buscava estimar qual o risco de um agricultor ser contaminado ao utilizar agrotóxicos com e sem uso de equipamentos de proteção individual (bota, máscaras etc.). O estudo acompanhou, por alguns meses, 100 agricultores que usavam os equipamentos e outro grupo com o mesmo número de agricultores que não usavam esses equipamentos. Observe a tabela a seguir que apresenta os resultados desse estudo.

	CONTAMINAÇÃO	TOTAL
Sem equipamentos	38	100
Com equipamentos	02	100
Total	40	200

1. Com base nesses dados, calcule:

- a) a porcentagem de contaminados que não usaram equipamentos;
- b) a porcentagem de contaminados que usaram equipamentos;
- c) o risco relativo entre ambos os grupos.

Se você fez os cálculos acima, deve ter percebido que, naquele estudo, a probabilidade de um agricultor ser contaminado ao utilizar agrotóxicos sem o uso de equipamentos é 19 vezes maior que com o uso deles.

Agora, vamos aplicar essa ideia de risco relativo num outro caso.

a) $\frac{38}{100} = 0,38$ ou 38%

b) $\frac{02}{100} = 0,02$ ou 2%

c) Para calcular o risco relativo, basta dividir as probabilidades encontradas nos itens a e b: $\frac{0,38}{0,02}$ ou $\frac{38\%}{2\%} = 19$.

ATIVIDADE

Desafio

Orientações no Manual do Professor.

Reunidos em grupo, calculem, com base nos dados apresentados na tabela a seguir, o risco relativo para o surgimento de câncer pulmonar em um fumante, um ex-fumante e um não fumante. Usem uma estratégia semelhante à apresentada acima. Depois de estimarem o risco, façam uma avaliação sobre quais aspectos ficaram fora da estimativa. Como essa estimativa de risco poderia ser usada numa campanha de prevenção?

Relação entre os hábitos tabágicos e a presença ou ausência de câncer pulmonar ($\chi^2 = 0,732$; gl = 1; $p = 0,694$).

HÁBITOS TABÁGICOS		Presença ou ausência de câncer pulmonar			
		Positivo	Negativo	Total	
Fumante	N	16	11	27	
	% Hábitos tabágicos	59,3%	40,7%	100%	
Ex-fumante	N	6	6	12	
	% Hábitos tabágicos	50,0%	50,0%	100%	
Não fumante	N	15	16	21	
	% Hábitos tabágicos	48,4%	51,6%	100,0%	
Total	N	37	33	70	
	% Hábitos tabágicos	52,9%	47,1%	100,0%	
		% Total	22,9%	17,7%	38,6%
		% Total	8,6%	8,6%	17,1%
		% Total	21,4%	22,9%	44,4%
		% Total	52,9%	47,1%	100,0%

Fonte: OLIVEIRA, C.; SARAIVA, A. Estudo comparativo do diagnóstico de câncer pulmonar... *Radiol Bras*, São Paulo, v. 43, n. 4, jul./ago. 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-39842010000400006. Acesso em: 27 dez. 2019.

Risco absoluto estimado

O cálculo do risco relativo é bem eficiente, porém deixa escapar aspectos importantes. No caso de risco de acidentes automobilísticos, por exemplo, a contabilidade das estatísticas não considera a gravidade dos acidentes. Um arranhão no paralamo do carro tem o mesmo peso que uma queda de moto.

Para esse tipo de situação, precisamos avaliar as consequências dos efeitos ou o impacto de cada situação indesejável. Esse tipo de avaliação foi estudado pelo matemático Daniel Bernoulli no século XVIII. Para ele, o risco não deveria ser apenas a estimativa da probabilidade de uma situação indesejável acontecer mas também da magnitude ou do impacto da ocorrência, como ele dizia.

Pode-se estimar o impacto da ocorrência de algo indesejável de várias maneiras: em termos de números de pessoas envolvidas, duração e estimativa do estrago que produz.



▲ Para que as crianças brinquem em segurança é importante que os equipamentos estejam de acordo com as normas da ABNT para playground.

ATIVIDADE

Orientações no Manual do Professor.

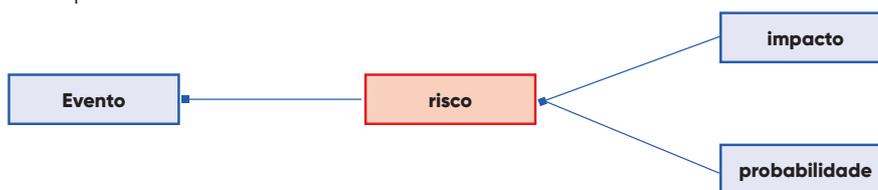
Uma mãe leva seu filho pequeno para passear no parquinho do bairro, onde há um escorregador. A criança é pequena, mas a mãe deixa que ela explore livremente os brinquedos sem interferir. Em determinado momento, a criança se dirige à escada do escorregador, que tem 5 degraus.

Reúna-se em grupo e, juntos, estimem o impacto da ocorrência ou evento “queda da criança” em cada um dos 5 degraus. Explique como o grupo estimou o impacto da queda no cálculo. Quais são os limites de validade dessa estimativa?

Apresente os resultados do grupo usando uma tabela.

Probabilidade e impacto na avaliação de risco

As melhores avaliações do risco são aquelas em que a probabilidade da ocorrência se combina com o seu impacto. Para calcular o risco, multiplica-se a probabilidade (P) da ocorrência (ou evento) pelo impacto (I). Desse modo, o risco se torna uma grandeza numérica que depende da probabilidade e do impacto.



Então, o risco pode ser calculado assim:

$$R = P \cdot I$$

Probabilidade (P): indica quais são as chances de ocorrência do risco.

Impacto (I): determina quão severas serão as consequências caso o risco se concretize.

A maioria das matrizes de risco são organizadas em tabelas, onde se indica a probabilidade e o grau do impacto em linhas e colunas.

	MATRIZ DE PROBABILIDADE × IMPACTO				
Probabilidade	1	2	3	4	5
5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5
Impacto	1	2	3	4	5

A primeira coluna apresenta a probabilidade de ocorrência, que pode ser em valores discretos (números inteiros) ou contínuos (na forma de porcentagem, por exemplo). Na última linha está indicado o grau do impacto que se quer medir como risco.

Assim, temos uma matriz em que cada célula é o produto da probabilidade pelo impacto. A parte destacada em vermelho indica as situações de maior risco (igual ou acima de 15) e a parte destacada em verde, o risco mais baixo (igual ou abaixo de 5).

Agora, observe outro exemplo de uma matriz de risco na qual foram adotadas outras escalas para a estimativa do impacto e para a probabilidade. Estas foram separadas em cinco níveis:

- probabilidade: remota, improvável, ocasional, provável, frequente;
- impacto: leve, moderado, sério, crítico, catastrófico.

Frequência

	PESO	1	3	5	7	9
Peso		Remota	Improvável	Ocasional	Provável	Frequente
32	catastrófico	32	96	160	224	288
16	crítico	16	48	80	112	144
8	sério	8	24	40	56	72
4	moderado	4	12	20	28	36
2	leve	2	6	10	14	18

■ Risco muito baixo
 ■ Risco baixo
 ■ Risco médio
 ■ Risco alto
 ■ Risco muito alto

Nesse caso, o risco passa a ser um valor entre 2 e 288, e as áreas em vermelho e azul indicam o grau do risco.

ATIVIDADE

Suponha que um produtor precisa decidir entre plantar morangos ou uvas. Morangos têm três vezes mais chance de serem contaminados por pragas do que as uvas. Mas o custo do plantio de uva é bem maior que o de morangos. Como poderíamos avaliar o risco de plantar uvas e morangos considerando apenas essas informações?

Apresente a avaliação na forma de uma matriz 5×5 e explicita os critérios usados na estimativa da probabilidade e do impacto dos eventos.



Padrão de qualidade

A melhor maneira de estimar o impacto de uma ocorrência ou evento é atribuir um peso ou valor a suas consequências. O quadro abaixo, organizado com base no documento Processo de Gestão de Riscos da ISO 31000:2018, estabelece um parâmetro internacional.

SEVERIDADE DO RISCO	DEFINIÇÃO
Muito baixo	Os riscos são de danos pouco significativos.
Baixo	Os riscos são de danos reversíveis em curto e médio prazo com custos pouco significativos.
Moderado	Os riscos são de danos reversíveis em curto e médio prazo com custos baixos.
Alto	Os riscos são de danos reversíveis em curto e médio prazo, porém com custos altos.
Muito alto	Os riscos são de danos irreversíveis ou com custos economicamente inviáveis.

Risco de muitos fatores

Na maioria das situações, o risco se fundamenta nas probabilidades de os eventos acontecerem.

Na área ambiental, praticamente todos os riscos têm origem em múltiplos fatores. Por isso, a importância da avaliação de risco na área ambiental.

A seguir, apresentamos uma matriz de risco que considera várias perspectivas do impacto das ocorrências.

MAGNITUDE DOS IMPACTOS 1 A 3 – POUCO IMPORTANTE 4 A 6 – MÉDIO IMPORTANTE 7 A 10 – MUITO IMPORTANTE	MAGNITUDE		DURAÇÃO		NATUREZA		TEMPORALIDADE			REVERSIBILIDADE		FORMA	
	Importância do impacto	Temporário	Permanente	Positivo	Negativo	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	Reversível	Irreversível	Direta	Indireta	
Solo e Geologia	7		x		x	x			x		x	x	
Esgoto sanitário	3		x		x			x	x		x	x	
Águas superficiais	8	x			x		x		x		x	x	
Águas subterrâneas	5		x		x			x		x	x	x	
Qualidade do ar	1	x			x			x	x		x	x	
Uso do solo vizinho	4		x		x			x	x			x	
Agrotóxicos	4	x	x		x			x	x		x	x	
Gases	4		x		x			x		x	x		
Metais pesados	2		x		x			x		x		x	
Necrochorume	7		x		x			x		x		x	
Flora	6		x		x	x				x	x		
Fauna	9		x		x	x				x	x		
Microorganismos (vírus, fungos e bactérias)	8		x		x			x		x	x	x	
Paisagem urbana	5		x		x	x			x		x		
Paisagem natural	10		x		x	x				x	x	x	
Costumes e tradições	9	x		x		x			x		x		
Imóveis	8		x		x		x		x		x		
Atividades econômicas (comércio e indústria)	8		x		x		x		x		x		
Saúde	4		x		x			x		x	x	x	
Sonoro	3	x	x		x	x			x		x	x	

Fonte: ALBUQUERQUE, H. N.; CERQUEIRA, J. A.; ALBUQUERQUE, I. C. S. Impactos ambientais no cemitério público de Queimadas-PB. *Revista Espacios*, v. 38, n. 37, p. 10, 2017. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n37/a17v38n37p10.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2020.

Orientações no Manual do Professor.

ATIVIDADE



1. O professor ajudará na organização desta atividade. Será feita uma roda de conversa com quatro ou cinco grandes “mesas”, cada uma dedicada a um dos temas abaixo. Na primeira rodada, você e os colegas se distribuirão nessas mesas e discutirão o assunto predefinido. A ideia é conversar e traçar um cenário dos fatores necessários para determinar o risco da situação estudada. O grupo terá 15 minutos e um de seus membros deve anotar todas as ideias sugeridas, como se fosse uma ata da mesa. Depois disso, vocês deverão trocar de grupo, permanecendo apenas o relator de cada grupo. O procedimento se repete até que todos os alunos passem por todas as mesas e deixem suas contribuições.

Finalmente, cada relator apresenta, em cinco minutos, o resumo das ideias finais da mesa:

- risco de danos numa casa durante um vendaval;
- risco de danos numa cidade durante um temporal;
- risco de um acidente durante uma partida de futebol ou outro esporte;
- risco de danos numa lavoura de milho ou outro plantio durante uma chuva de granizo (ou geada, ou seca) prolongada.