

METODOLOGIA CIENTÍFICA E PLANEJAMENTO APLICADOS EM ENSAIOS NO CAMPO

Pedro Rogério Camargos Pennisi¹, Leonardo Martins Brandão², Rosário Rogério Pennisi Filho³

¹Graduando em Odontologia. Faculdade de Odontologia (FO-UFU). Universidade Federal de Uberlândia.

²Graduando em Agronomia. Instituto de Ciências Agrárias (ICIAG). Universidade Federal de Uberlândia.

³Mestre em Administração. Centro Universitário do Triângulo. Graduado em administração pela Universidade Federal de Uberlândia.

RESUMO:

O planejamento estratégico prévio a ensaios de campo pode agregar muita credibilidade e facilitar a execução do ensaio por parte dos pesquisadores nas ciências agrárias. Desta maneira, este estudo teve como objetivo vasculhar a literatura em busca de informações para auxiliar a estruturação de um projeto para avaliação de impactos na área agrícola e elaborar uma série de diretrizes que podem ser seguidas para aumentar a performance dos estudos acadêmicos assim realizados. Uma revisão da literatura foi realizada considerando uma busca ampla em cinco bases de dados (Bdp@, SciELO, Google Acadêmico, Repositório-UFU e Biblioteca Setorial Umuarama) como fontes primárias de pesquisa. Apenas trabalhos abordando experimentação agrícola publicados no alfabeto greco-romano foram incluídos. A busca resultou em 5193 registros, publicados entre 1966 e 2019 e apenas 6 preencheram os critérios de elegibilidade e foram incluídos para a análise qualitativa. Os dados presentes nos estudos demonstraram a importância da elaboração de um planejamento prévio possibilitando assim a criação de algumas diretrizes que podem auxiliar os pesquisadores e acadêmicos a aumentarem a eficácia de seus trabalhos.

Palavras-chave: Experimentação; Parcela; Pesquisa.

INTRODUÇÃO

Ensaio no campo são fundamentais para o progresso da agricultura, assim, parte dos engenheiros agrônomos depende dessa ferramenta por diversas razões, como estudos de fisiologia vegetal, manejo de doenças, de injúrias, de pragas e de outros desafios da produção agrícola, ou até mesmo com objetivo de comparação de diferentes materiais genéticos (LOMA, 1966). Esses experimentos de campo devem ser muito bem conduzidos para garantir resultados verdadeiros, imparciais e confiáveis, uma vez que, caso não o sejam, podem acarretar grandes prejuízos ao produtor rural, financeiramente, ou à comunidade científica.

Por meio dos ensaios de campo, pode-se, por exemplo, avaliar os impactos da aplicação de diferentes produtos fitossanitários, que têm o objetivo de aumentar a quantidade, ou de aprimorar a qualidade, dos produtos finais que serão comercializados (SILVA et al., 2018).

Para que exista maior credibilidade por parte das informações disponíveis, os ensaios devem ser realizados seguindo uma série de parâmetros, como: escolha da cultura; tratamentos escolhidos; formato e tamanho das parcelas; metodologia de análise de dados e resultados.

A metodologia científica é aplicada de maneiras distintas em cada área. Nas ciências da saúde, ela é utilizada de modo a reduzir o risco de viés no resultado de trabalhos que serão aplicados na rotina clínica (ESTRELA, 2018). Não muito diferente disto, está o trabalho de campo, em que as técnicas e tecnologias aplicadas interferem direta ou indiretamente no produto final do qual a população fará usufruto.

Assim, o presente estudo visou avaliar a literatura existente, buscando possíveis técnicas, instruções e metodologias para aprimorar os experimentos com culturas agrícolas em campo, de modo a torná-lo, de maneira segura, uma boa referência para os profissionais da área agrícola.

METODOLOGIA

Desenho de estudo e critérios de elegibilidade

Esse estudo é uma revisão que objetivou analisar a literatura atualmente disponível em livros e em meio digital, buscando por orientações sobre a organização espacial e teórico-científica de experimentos de campo.

Os critérios de inclusão dos estudos no trabalho são artigos científicos, cartilhas e livros que abordem o tema planejamento e metodologia em pesquisas na área agrícola.

Critérios de exclusão foram: 1) Estudos não relacionados com o objetivo; 2) Estudos que não foram publicados no alfabeto greco-romano.

Fontes de informações e bases de dados

Bdp@ e SciELO foram analisadas como bases de dados da literatura convencional. Na literatura cinzenta utilizou-se o Google Acadêmico e o Repositório-UFU. Para a busca física utilizou-se os livros da Biblioteca Setorial Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia. Todas as etapas foram realizadas visando minimizar qualquer viés de publicação ou seleção.

As palavras-chave utilizadas foram: “Experimentação Agrícola”; “Ensaio”; “Experimento”; “Metodologia Científica”; “Agricultura”; “Cultivo”; “Campo”; “Plantio”. As expressões Booleanas “AND” e “OR” foram usadas para selecionar apropriadamente a estratégia de busca que pode ser visualizada na tabela 1.

Bases de Dados	Estratégia de busca (Fevereiro 2020)	Resultados
Bdp@ https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br	((“Metodologia Científica” OR “Metodologia” OR “Experimentação” OR ”Ensaio” OR “Experimento” OR ”Técnica”) AND (“Agrícola” OR “Agricultura” OR “Cultivo” OR “Campo” OR “Plantio”))	3967
SciELO http://www.scielo.org/	((“Metodologia Científica” OR “Metodologia” OR “Experimentação” OR ”Ensaio” OR “Experimento” OR ”Técnica”) AND (“Agrícola” OR “Agricultura” OR “Cultivo” OR “Campo” OR “Plantio”))	994
Google Acadêmico https://scholar.google.br	((“Metodologia Científica” OR “Metodologia” OR “Experimentação” OR ”Ensaio” OR “Experimento” OR ”Técnica”) AND (“Agrícola” OR “Agricultura” OR “Cultivo” OR “Campo” OR “Plantio”))	100
Repositório-UFU http://repositorio.ufu.br	((“Metodologia Científica” OR “Metodologia” OR “Experimentação” OR ”Ensaio” OR “Experimento” OR ”Técnica”) AND (“Agrícola” OR “Agricultura” OR “Cultivo” OR “Campo” OR “Plantio”))	120
Biblioteca Setorial Umuarama - UFU https://acervo.bibliotecas.ufu.br/	((“Metodologia Científica” OR “Metodologia” OR “Experimentação” OR ”Ensaio” OR “Experimento” OR ”Técnica”) AND (“Agrícola” OR “Agricultura” OR “Cultivo” OR “Campo” OR “Plantio”))	13
TOTAL		5.193

Tabela 1. Estratégias para bases de dados.

Os resultados foram analisados manualmente removendo quaisquer resultados possivelmente duplicados.

Seleção dos estudos

A seleção dos estudos foi realizada em três fases. Na primeira fase, como exercício de calibração, dois revisores discutiram os critérios de elegibilidade e os aplicaram a uma amostra de 20% dos estudos recuperados após a pesquisa inicial para determinar a concordância entre examinadores. Após atingir um nível adequado de concordância ($Kappa \geq 0,81$), dois revisores realizaram uma análise metódica de todos os títulos dos estudos, independentemente. Os revisores não cegaram os nomes dos autores e periódicos. Títulos não relacionados ao tópico foram eliminados nesta fase. Na segunda fase, os revisores leram os resumos de forma independente para a aplicação inicial dos critérios de exclusão acima mencionados. Estudos contendo títulos que atendiam aos objetivos do estudo, mas que não tinham resumos disponíveis, foram lidos na fase três. Na terceira fase, os estudos preliminares elegíveis tiveram seus textos completos avaliados para verificar se preenchiam os critérios de elegibilidade.

RESULTADOS

Seleção dos estudos

Durante a primeira fase de seleção dos estudos 5193 estudos foram localizados dentre as cinco bases de dados. Após a remoção de duplicatas, obteve-se 5066 trabalhos que permaneceram para a análise de títulos e resumos, assim, 6 estudos foram considerados para análise de textos completos. Após a leitura completa nenhum estudo foi eliminado. Figura 1 demonstra o processo de busca, inclusão e exclusão.

Assim, finalmente 6 artigos foram selecionados para análise qualitativa.

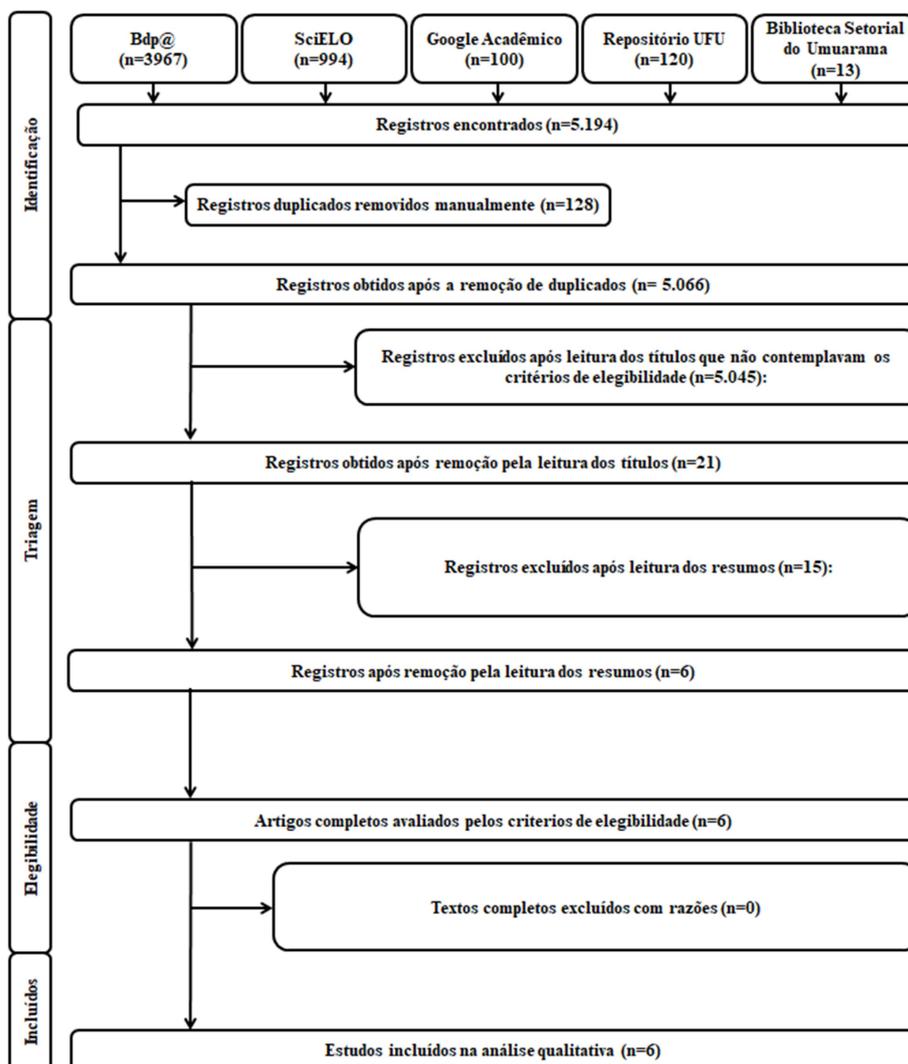


Figura 1: Fluxograma de seleção dos estudos.

DISCUSSÃO

Temática e elaboração da pergunta de pesquisa

Inicialmente, deve-se escolher a cultura a ser estudada, considerando informações importantes que determinam a viabilidade do estudo em questão, como as características da região em que será conduzido o experimento. As culturas apresentam comportamentos divergentes quando submetidas a regiões com diferentes altitudes, disponibilidades de recursos, como luz solar e água, texturas de solo, entre outros caracteres específicos de cada local.

Escolhida a cultura, deve-se pesquisar e estudar acerca dos temas relevantes e atuais para encontrar e decidir um desafio com o qual os produtores ou pesquisadores têm se deparado. Uma vez que os problemas são identificados, é possível formular perguntas que direcionarão à solução destes (LITTLE & HILLS, 1978). Novamente, deve-se avaliar a viabilidade do experimento de acordo com a região, com as condições climáticas e com a época em que ocorrerá o experimento.

Ademais, devem-se também determinar as populações amostrais que serão utilizadas no experimento, de modo que o material utilizado represente o que é cultivado em campo pelos produtores rurais (MELLO et al., 2009).

Material e métodos da pesquisa

A partir do momento que foi identificado algum problema acerca do cultivo de determinada cultura, deve-se planejar o ensaio de campo, levando em consideração os aspectos anteriormente citados. Nesta etapa, o pesquisador deve determinar alguns pontos essenciais do trabalho, como tratamentos e composição e organização das parcelas.

Parcela é a unidade em que serão aplicados ou promovidos os tratamentos, de modo a gerar resultados que reflitam o efeito destes. O tamanho da parcela e o número de indivíduos presentes nela variam de acordo com a heterogeneidade do material a ser estudado, ou seja, quanto mais heterogêneo for o material, mais indivíduos devem compor a parcela, para que o resultado seja confiável e representativo (FERREIRA, 1996).

Além disso, outros fatores determinantes do tamanho e da forma da parcela são: o objetivo da pesquisa, o número de tratamentos, a quantidade disponível de sementes ou de partes propagativas, o uso de mecanização agrícola, a área total disponível para a pesquisa,

o custo do experimento, o tempo demandado e a mão de obra disponível (BANZATTO & KRONKA, 2006). É importante ressaltar que, entre estes e outros fatores que influenciam a determinação do formato e do tamanho das parcelas, o que deve ser enfatizado é a precisão experimental (NETO et al., 2004).

Analisando cada parcela individualmente, sabe-se que o desempenho de plantas das fileiras centrais da parcela, ou das partes centrais destas fileiras, é diferente do desempenho das plantas das fileiras laterais da parcela, ou das extremidades destas fileiras. Este fenômeno é conhecido como “efeito de bordadura” (VERNETTI; VERNETTI & JUNIOR, 1982). Dessa forma, ao determinar as unidades amostrais, devem ser consideradas bordaduras, tanto de cabeceira, nas extremidades das linhas, quanto laterais, que são as linhas externas das parcelas (ZIMMERMANN, 1980). As dimensões das bordaduras podem variar de acordo com diversos fatores, como a cultura estudada, o espaçamento, a densidade populacional, o problema estudado, os tratamentos utilizados.

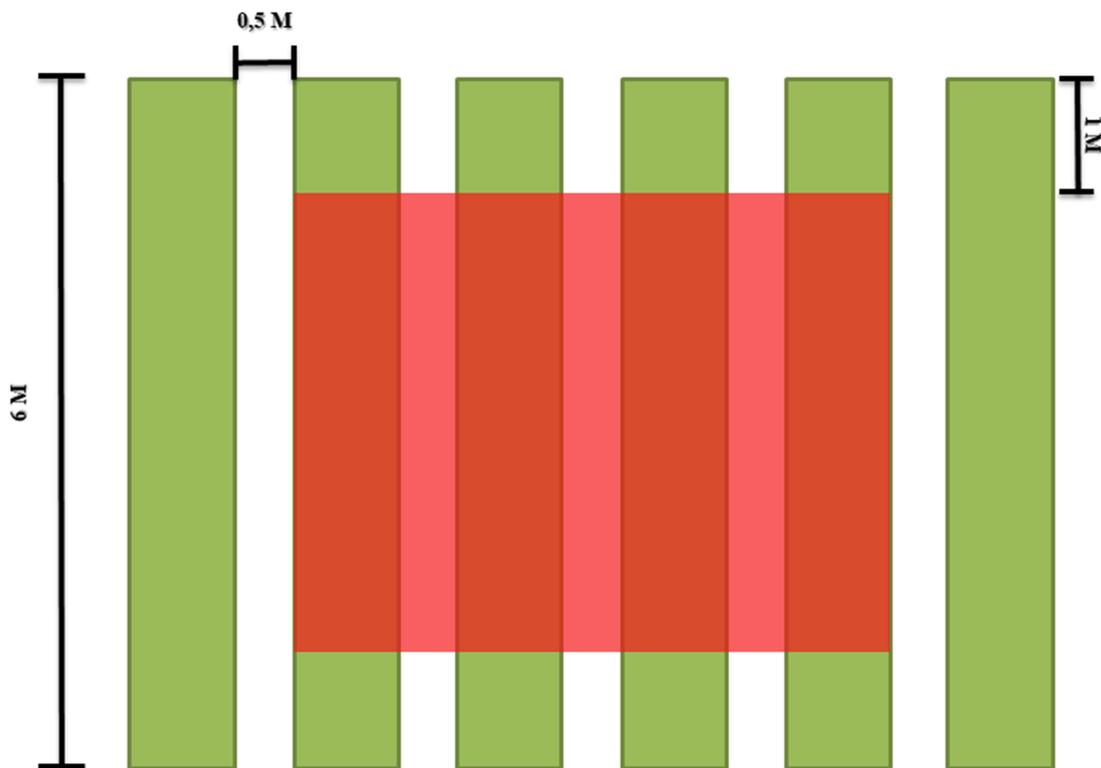


Figura 2: Esquema demonstrativo de organização das parcelas. Em verde as linhas de plantas. Em vermelho a área útil da parcela.

Outra possibilidade é a realização de experimentos com parcelas subdivididas (também conhecidas como “split-plot”) em que as parcelas são subdivididas em subparcelas, possibilitando o estudo da interação de dois ou mais fatores (tratamentos) em condições experimentais um pouco diferentes daquelas usadas em experimentos fatoriais (BANZATTO & KRONKA, 2006).

Tratamento é a condição imposta à parcela para que ela expresse seu efeito. Isto é, os tratamentos são, para o problema em questão, possíveis soluções cujos resultados o pesquisador deseja medir ou comparar (FERREIRA, 1996). Os tratamentos são, portanto, fatores de variação gerados intencionalmente e controlados pelo pesquisador.

Para que as conclusões obtidas por meio da experimentação agrícola sejam válidas, existem princípios básicos que devem ser seguidos. Dentre eles, está o princípio da repetição, que determina que os mesmos tratamentos sejam aplicados diversas vezes em um mesmo ensaio. Dessa forma, caso as repetições apresentem resultados semelhantes, provavelmente, aquela conclusão é verdadeira e confiável (BANZATTO & KRONKA, 2006). Além disso, estatisticamente, são as repetições que permitem a obtenção do resíduo em uma análise de variância (BARBIN, 2013).

Já houve muitas discussões acerca do número de repetições que deveria ser utilizado nos experimentos agrícolas. Convencionou-se que os experimentos deveriam ter, em geral, no mínimo 20 parcelas, para que os resultados obtidos fossem confiáveis. Ou seja, se um ensaio possui apenas dois tratamentos, devem ser realizadas no mínimo 10 repetições (GOMES, 1982).

Outro princípio é o da casualização, que tem o objetivo de atribuir aos tratamentos a mesma probabilidade de serem atribuídos a qualquer uma das unidades experimentais (parcelas), sem favorecer ou prejudicar as repetições de algum tratamento específico (BANZATTO & KRONKA, 2006). Desse modo, este princípio busca reduzir o erro experimental do ensaio, uma vez que a estatística experimental o leva em consideração ao tentar simular as condições do ensaio se aplicadas a infinitas parcelas, ou seja, quanto menor for este erro, menores seriam as variações encontradas pela estatística experimental aplicada (LOMA, 1966).

Os experimentos agrícolas podem ser classificados como sistêmicos ou aleatórios. Os experimentos sistêmicos são aqueles em que não é utilizado o acaso, ou seja, os

tratamentos não são casualizados entre si, mas agrupados no campo. Já os experimentos aleatórios são aqueles em que o acaso é utilizado como ferramenta para reduzir o erro experimental (FERREIRA, 1996).

Tratando-se de experimentos aleatórios, destacam-se metodologias como o Delineamento Inteiramente Casualizado, muito utilizado quando o terreno é bem uniforme ou em laboratórios e em casas de vegetação; o Delineamento em Blocos Casualizados, talvez o mais importante delineamento para experimentos de campo, em que o local do ensaio é dividido e representado em blocos, cada um dos quais apresenta todos os tratamentos de forma aleatória, porém é desejável que cada bloco seja o mais uniforme possível para que os tratamentos sejam submetidos às mesmas condições (GOMES, 1982).

Por fim, para que os dados do experimentos sejam analisados e estudados, o pesquisador deve extrair os resultados obtidos pelo experimento. Isso é feito por meio de avaliações realizadas nas parcelas experimentais. Alguns exemplos comuns de avaliações são: altura de planta, altura de inserção de espiga em plantas de milho, produtividade, incidência e severidade de doenças e de pragas, número de vagens por planta de soja, número de grãos por vagem de soja.

Os dados obtidos das parcelas por meio das avaliações normalmente são transformados para dimensões maiores, como um hectare (1 ha), de modo a tornar a informação mais acessível e mais próxima da realidade dos produtores. Uma vez que os dados foram extraídos do experimento, eles devem ser analisados para que o pesquisador possa retirar suas conclusões acerca do que foi testado.

Análise e interpretação dos dados

A análise estatística dos dados experimentais é uma etapa de grande importância para o ensaio, pois é nela que se verifica se os tratamentos são ou não diferentes para as características avaliadas (FERREIRA, 1996). Caso haja diferenças entre tratamentos, também é nesta etapa que as diferenças podem ser expostas e analisadas, para que o pesquisador consiga atingir suas conclusões.

Na maior parte dos casos, os resultados das avaliações são submetidos a testes de significância, de modo a verificar se há diferenças significativas entre os tratamentos, levando em consideração o resíduo e os possíveis erros experimentais do ensaio.

Caso seja encontrada diferença entre os tratamentos, novos testes podem ser utilizados para comparar estes tratamentos entre si, seja dois a dois, ou por meio de contrastes. Se os tratamentos forem de origem quantitativa, em vez de qualitativa, justifica-se o uso das equações de regressão como análise de variância, em que os tratamentos são correlacionados aos dados obtidos de maneira gráfica (GOMES, 1982).

De início, os dados normalmente são submetidos a testes de significância, como o teste z de R. A. Fisher, o teste F de G. W. Snedecor, v de F. G. Brieger, ou o teste t. Todos eles têm por objetivo comparar variâncias ou os seus respectivos desvios padrões (GOMES, 1982).

Tratando-se de características qualitativas, testes como Tukey e Duncan podem comparar os tratamentos, dois a dois, para cada uma das características avaliadas, dividindo-os em grupos, em que alguns tratamentos podem ser diferentes de outros ou não. Além disso, caso os testes de significância revelem diferença entre os tratamentos, pode ser realizado, por exemplo, o teste de Scheffé, em que são estudados contrastes, que, em alguns casos, podem ser úteis à pesquisa (GOMES, 1982).

No caso de experimentos que envolvam características quantitativas, justifica-se a existência de correspondências funcionais, também chamadas equações de regressão. Nessa situação, os tratamentos são vistos como um eixo de um gráfico (por exemplo, o eixo das abscissas) e os dados analisados como o outro eixo (como o eixo das ordenadas). Assim, podem ser gerados gráficos que expliquem a tendência do comportamento das características avaliadas à medida que varia o tratamento (GOMES, 1982).

Em alguns experimentos, são combinados vários conjuntos de tratamentos ou de fatores, isto é, as plantas são submetidas a tratamentos que a influenciam em diferentes aspectos (GOMES, 1982). Por exemplo, diferentes híbridos de milho submetidos a diferentes tratamentos com fungicidas; estudo da podridão mole de raízes causada por *Phytophthium* sp. submetida a diferentes tratamentos de luminosidade e a diferentes meios de cultura (SILVA et al., 2019); diferentes cultivares de gérbera submetida a diferentes substratos como fontes de potássio (LUDWIG et al., 2019).

Por meio dos experimentos fatoriais, normalmente, o pesquisador consegue obter conclusões mais gerais e abrangentes, visto que, além de estudar o comportamento de

determinado tratamento, ele o observa sob diferentes condições, também controladas ao longo da realização da pesquisa (GOMES, 1982).

Atualmente, muitos dos testes de análise estatística podem ser realizados com auxílio de *softwares*, o que facilita bastante o trabalho dos pesquisadores, permitindo-lhes realizar pesquisas com dados muito precisos e complexos. Alguns exemplos de *softwares* estatísticos muito utilizados atualmente são o Sisvar[®], distribuído gratuitamente pela Universidade Federal de Lavras (UFLA) e o GENES[®], distribuído gratuitamente pela Universidade Federal de Viçosa (UFV).

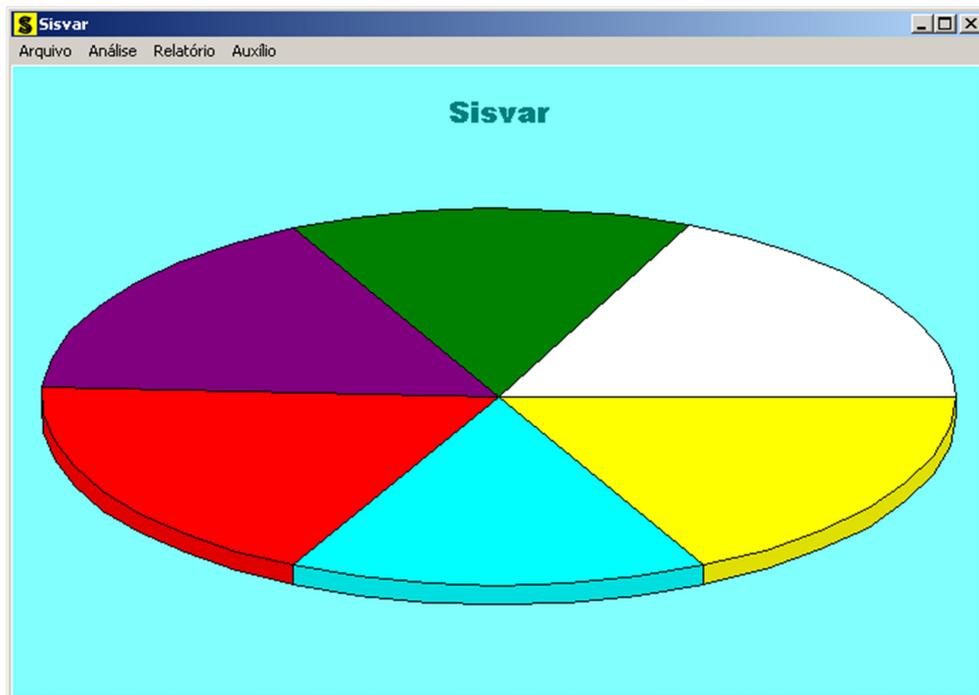


Figura 3: Captura de tela do software estatístico Sisvar[®].

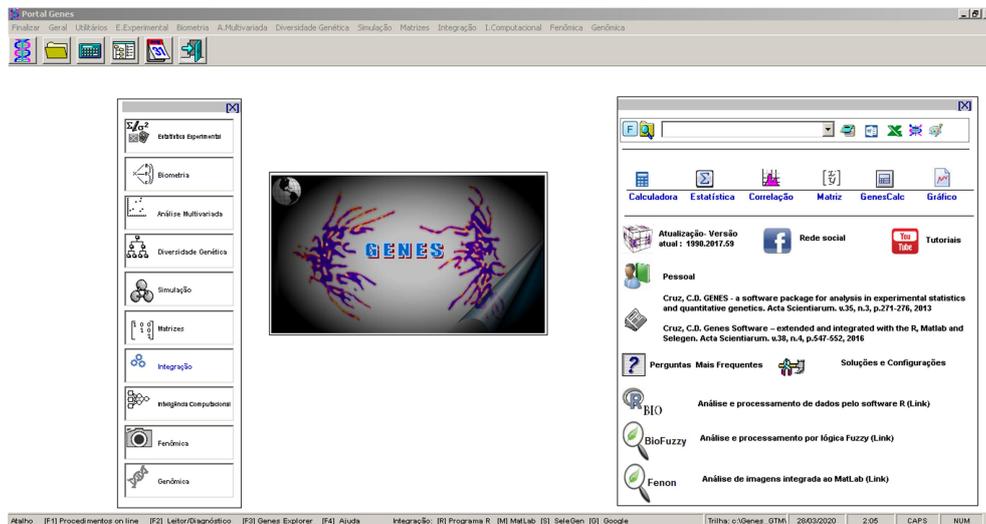


Figura 4: Captura de tela do software estatístico GENES[®].

Redação dos resultados e publicação

Após a realização do estudo, deve-se agrupar os dados visando a publicação de um relatório técnico ou artigo científico. Para isso é fundamental conhecer sobre a estrutura básica do texto de publicação acadêmico-científica. Essa se subdivide em: introdução; material e métodos; resultados e discussão; e conclusões.

A introdução, juntamente com o título, é a “porta de entrada” do trabalho que está a ser apresentado. Nela devem conter detalhes sobre o tema a ser abordado, como, por exemplo, detalhes do cultivo que será analisado juntamente com o problema apresentado e um breve histórico. Isso tem como função validar a próxima etapa a ser escrita na introdução, o objetivo. Aqui será descrita, de maneira clara e objetiva, a finalidade pela qual o trabalho está sendo realizado.

O tópico seguinte é chamado de material e métodos ou de metodologia. Como o próprio nome sugere, nesse tópico é abordado todo o planejamento pelo qual o estudo foi realizado. É importante ressaltar que a metodologia utilizada no trabalho deve ser clara, pois deve ser reproduzível. Assim, esse é o momento em que serão citados a localização onde o estudo será realizado e período de tempo previsto, relacionar o cálculo amostral, ferramentas de análise de dados e análise de resultados. Dessa forma o trabalho poderá ser repetido caso haja necessidade.

Finalizada a coleta, os dados devem ser relatados e discutidos. Para esse fim, utiliza-se o próximo tópico: resultados e discussão. Nesse tópico, estarão escritas todas as tabelas necessárias para expor os dados coletados no campo e analisados pelos programas estatísticos. Primeiramente precisa-se entender a diferença entre tabelas e quadros. Tabelas não apresentam delimitações laterais enquanto quadros apresentam margens circundando todos os dados como demonstrado na figura 5.

Dados/Valores	Dado A	Dado B
Valor A	Resultado AA	Resultado AB
Valor B	Resultado BA	Resultado BB
Valor C	Resultado CA	Resultado CB

Dados/Valores	Dado A	Dado B
Valor A	Resultado AA	Resultado AB
Valor B	Resultado BA	Resultado BB
Valor C	Resultado CA	Resultado CB

Figura 5: Comparativo entre tabela e gráfico. Primeiramente: tabela; nota-se ausência de margem lateral. Em seguida: quadro; nota-se restrição espacial dos dados por margem lateral.

Para uma correta representação dos dados já analisados deve-se ter conhecimento da tabela de resultados utilizada para comparar tratamentos. Essa tabela consiste em apresentar na primeira coluna os tratamentos e nas demais os dados extraídos do trabalho e analisados estatisticamente. Uma etapa importante para a efetiva utilização da tabela é o acréscimo de letras após os dados. Valores seguidos por letras diferentes diferem entre si pelos testes aplicados, indicando que houve diferença estatística entre os tratamentos.

Tratamentos	RS (kgf)	BH (cm)
T1 (controle)	0,88 c	26,40 b
T2	1,01 b	34,05 a
T3	0,97 b	34,42 a
T4	1,03 b	38,03 a
T5	1,13 a	36,01 a
T6	1,18 a	36,44 a

Tabela 2: Exemplo de tabela de resultado. Pode-se perceber que os valores obtidos pelos tratamentos T2, T3, T4, T5 e T6 relativos a altura de quebraamento de colmo (BH) apresentaram-se estatisticamente diferentes de T1 e iguais entre si. Adaptado de (Silva et al. 2018).

Os dados apresentados devem então ser discutidos em parágrafos fundamentados em artigos científicos já existentes, livros e outros. Entretanto é necessário ética pelo profissional pesquisador nesse momento. A forma de discutir o assunto deve levar em conta os critérios éticos, evitando parcialidade e qualquer conflito de interesse que possa maquiar, manipular ou adaptar resultados, configurando-se como viés de publicação.

Para encerrar a redação do trabalho, devem-se sumarizar as experiências adquiridas em um breve parágrafo, de modo a alcançar uma definição sobre o estudo que foi realizado, a chamada conclusão. Essa definição não necessariamente deve tomar como ponto final a discussão do tema, podendo também sugerir novas pesquisas na área de outra maneira.

Limitações

Esse estudo não é livre de limitações. A pesquisa foi realizada com termos de busca bem amplos visando abranger a maior quantidade de informação disponível atualmente na literatura. Assim, embora as afirmações aqui descritas sejam bem consistentes, elas devem ser analisadas com cautela e aplicadas quando necessárias em determinada pesquisa.

CONCLUSÃO

Baseado nos recursos disponíveis sobre o tema nas bases de dados pôde-se observar a importância fundamental do planejamento para conduzir um experimento ético, eficaz e eficiente nas ciências agrárias.

AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos ao Grupo de Pesquisa CNPq Saúde Baseada em Evidências, ao Grupo Técnico de Milho e ao Dr. Wender Santos Rezende.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANZATTO, David Ariovaldo; KRONKA, Sérgio do Nascimento. Experimentação agrícola; 4ed. 2006.
- BARBIN, Décio. Planejamento e análise estatística de experimentos agrícolas; 2ed. 2013.
- ESTRELA, Carlos. Metodologia Científica: Ciência, ensino e pesquisa (Porto Alegre); 3ed. 2018.
- FERREIRA, Paulo Vanderley. Estatística Experimental Aplicada à Agronomia (Maceió); 2ed. 1996.
- GOMES, Frederico Pimentel. Curso de Estatística experimental; 10ed. 1982.
- LITTLE, Thomas Morthon; HILLS, Frederick Jackson. Agricultural Experimentation: design and analysis; 1ed. 1978.
- LOMA, José Luis de La. Experimentacion agrícola; 2ed. 1996.
- LUDWIG, Fernanda; Dirceu Maximino Fernandes; Amaralina Celoto Guerrero; Guilherme Amaral Ferreira; Valeria Pohlmann. 2019. 'Methods of potassium contents evaluation in the substrate solution and gerbera leaves', Ornamental Horticulture, V. 25, No. 3, p. 238-246.
- MELLO, José Márcio de; Frederico Silva Diniz; Antônio Donizette de Oliveira; José Roberto Soares Scolforo; Fausto Weimar Acerbi Júnior; Cláudio Roberto Thiersch. 2009. 'MÉTODOS DE AMOSTRAGEM E GEOESTATÍSTICA PARA ESTIMATIVA DO NÚMERO DE FUSTES E VOLUME EM PLANTIOS DE *Eucalyptus grandis* ', Floresta, v. 39, n. 1, p. 157-166.
- NETO, Diolino Henriques; Tocio Sedyama; Moacil Alves de Souza; Paulo Roberto Cecon; Celso Hideto Yamanaka; Maria Aparecida Nogueira Sedyama; Anselmo Eloy Silveira Viana. 2004. 'Tamanho de parcelas em experimentos com trigo irrigado sob plantio direto e convencional', Pesq. agropc. bras., v.39, n.6, p.517-524.
- SILVA, Jonny Lucio de Sousa; Alessandra Keiko Nakasone Ishida; Roberto Lisboa Cunha; Aline Medeiros Lima; Elisa Ferreira Moura. 2019. 'Culture medium and inoculation methodology for the study of soft root rot caused by *Phytophthora* sp.', Ciência Rural, v. 49, n. 11.
- SILVA, Marina Freitas e; Wender Santos Rezende; Domingos da Costa Ferreira Júnior; Thays Vieira Bueno; Flávia Bastos Agostinho; Césio Humberto de Brito. 2018. 'Corn stalk integrity is improved by fungicide combinations containing carboxamide %J Ciência e Agrotecnologia', 42: 484-90.

VERNETTI, Verônica Peixoto; VERNETTI, Francisco de Jesus; JUNIOR, Paulo Silveira. 1982. 'Efeito de bordadura lateral e de extremidades de fileiras sob dois níveis de nitrogênio, em quatro cultivares de arroz na região sudeste do rio grande do sul, BRASIL', Pesq. agropec. bras., v. 17, n. 2, p. 185-194.

ZIMMERMANN, Francisco José Pfeilsticker. 1980. 'Efeito de bordadura em parcelas experimentais de arroz de sequeiro', Pesq. agropec. bras., v. 15, n.3.