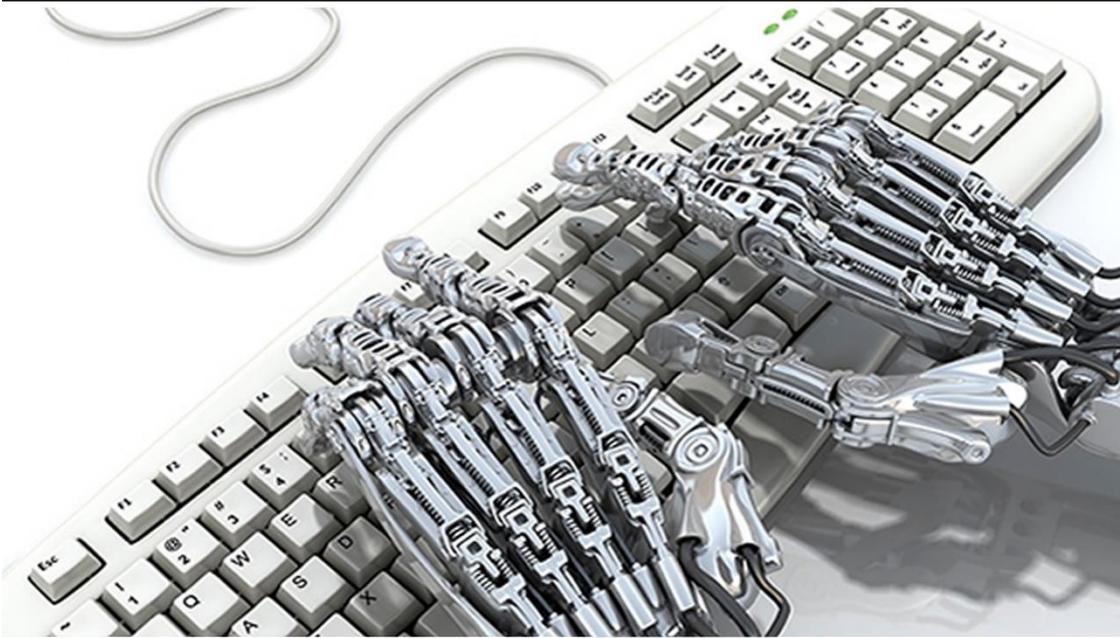


Vanderlei Freitas Junior
Victor Martins de Sousa_

Guia para a escrita de artigos científicos:

uma perspectiva da pesquisa
tecnológica

1ª Edição | 2018



ACI STRUCTURAL JOURNAL
Title no. 107-S69

Concrete-Filled Fiber-
Experimental and

Nonlinear Stability
Polymer-Tube

and Radhouane Masmoudi
Mansour and Shahawy (1997)
CFST columns

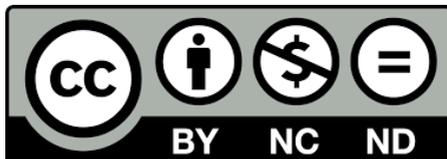
Vanderlei Freitas Junior
Victor Martins de Sousa

**Guia para a escrita de
artigos científicos:
uma perspectiva da pesquisa
tecnológica**

1^a Edição | 2018



Sombrio, SC



Esta obra é licenciada por uma Licença Creative Commons: Atribuição – Uso Não Comercial – Não a Obras Derivadas (by-nc-nd). Os termos desta licença estão disponíveis em: <<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/br/>>. Direitos para esta edição compartilhada entre os autores e a Instituição. Qualquer parte ou a totalidade do conteúdo desta publicação pode ser reproduzida ou compartilhada, preservando-se a fonte. Obra sem fins lucrativos e com distribuição gratuita.

FICHA CATALOGRÁFICA

F866g Freitas Junior, Vanderlei
Guia para escrita de artigos científicos: uma perspectiva da pesquisa tecnológica / Vanderlei Freitas Junior; Victor Martins de Sousa. -- Sombrio: Instituto Federal Catarinense, 2018.

20 f. il.

ISBN: 978-85-5644-028-0

1. Pesquisa científica. 2. Artigo científico.
I.Sousa, Victor Martins de. II. Instituto Federal Catarinense. III. Título.

CDD 001.42

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	6
1. A PESQUISA CIENTÍFICA	8
2. A METODOLOGIA DA PESQUISA	8
2.1. <i>Design Science Research Methodology</i>	10
3. A CONSTRUÇÃO DO ARTIGO	13
3.1. Título	14
3.2. Autoria e filiação	15
3.3. Resumo	15
3.4. Abstract	16
3.5. Introdução.....	16
3.6. Referencial teórico	17
3.7. Materiais e métodos	17
3.8. Resultados e discussão.....	18
3.9. Considerações finais.....	18
3.10. Referências.....	19
REFERÊNCIAS.....	20

APRESENTAÇÃO

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia foram criados para, entre várias razões, a promoção da pesquisa aplicada. Esta missão compreende a construção de propostas concretas para a solução de problemas do mundo real, aproximando a comunidade da Rede Federal e proporcionando oportunidades de aplicação prática dos conteúdos aprendidos pelos estudantes.

No Instituto Federal Catarinense, uma grande oportunidade para o desenvolvimento deste tipo de investigação está no desenvolvimento dos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) ou dos Projetos Integradores (PI), elaborados em todos os níveis e em diversos cursos da Instituição.

Durante estas atividades, o aluno constrói um projeto desde a sua etapa de concepção, identificando uma oportunidade concreta para aplicar o conhecimento construído em sala de aula, até a etapa de implantação e testes do artefato desenvolvido. Entretanto, uma fase importante da construção de um projeto de pesquisa e a sua consequente implantação está, justamente, na socialização do conhecimento produzido. Esta divulgação pode se dar de diversas maneiras, inclusive por meio da construção de um artigo científico, através do qual o estudante compartilha com a comunidade o problema identificado, a solução apresentada, bem como os resultados de seu trabalho.

Este manual, por sua vez, oferece uma relevante contribuição na medida em que procura, de forma simples e descomplicada, apresentar os caminhos para a construção destes artigos científicos, identificando as maneiras pelas quais o conhecimento produzido pode ser apresentado através deste formato já bastante consagrado.

Com o documento finalizado torna-se possível compartilhar o trabalho realizado através de sua apresentação em eventos científicos ou da publicação em revistas qualificadas nacional e internacionalmente, garantindo-se visibilidade aos pesquisadores e a sua instituição.

Prof. Dr. Vanderlei Freitas Junior

1. A PESQUISA CIENTÍFICA

Uma pesquisa científica é um conjunto de ações sistemáticas, minuciosas, completas, sustentadas epistemológica e metodologicamente, com as quais, partindo-se de evidências disponíveis, de teorias científicas ou de intuições racionais, descobrem-se novos fatos ou fenômenos ou compreendem-se fatos ou fenômenos até então considerados complexos ou explicados de forma ainda incompleta (RAUEN, 2015).

Assim, a investigação científica pode ser empregada em auxílio aos processos de construção de conhecimento, dependendo apenas de planejamento e adequação de seus objetivos ao escopo do trabalho que se pretende desenvolver.

Uma pesquisa compreende três fases principais: planejamento, execução e relato. A fase de planejamento consiste em projetar, propor ou esquematizar as diversas etapas que compõem uma pesquisa científica, incluindo: a delimitação de um tema e a prospecção de um problema; a definição de um desenho metodológico, conforme o quadro teórico referencial a ser adotado, que determine objetivos, metas, ações e procedimentos de coleta, análise e discussão dos dados ou achados a serem obtidos; e a coordenação de meios e recursos para a consecução adequada da pesquisa (RAUEN, 2015).

Para a boa execução de uma pesquisa científica, então, precisamos selecionar o procedimento metodológico adequado aos objetivos propostos e que nos auxilie na condução dos passos da investigação. A seção a seguir traz considerações acerca da relevância da metodologia para a condução de um bom projeto de pesquisa.

2. A METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia da pesquisa é um conjunto de procedimentos realizados para a condução de um determinado projeto de pesquisa. A seleção

destes procedimentos depende de uma série de variáveis, estando entre elas os objetivos que se pretende contemplar na pesquisa, os atores envolvidos, os recursos disponíveis, entre outros.

Inicialmente, porém, é importante salientar que todo trabalho de pesquisa precisa ser classificado. Para isto, alguns autores apresentam diferentes possibilidades para esta classificação, mas que iniciam entre a reflexão sobre a natureza básica da pesquisa: pesquisa científica ou pesquisa tecnológica?

A pesquisa científica é aquela que emprega o conhecimento e os métodos científicos clássicos para a obtenção dos resultados a que a pesquisa se propõe.

A pesquisa tecnológica, por sua vez, emprega os mesmos meios, mas com um objetivo claro: a construção de um artefato. Por isso, podemos afirmar que a pesquisa de natureza tecnológica possui características que a tornam extremamente adequada para o desenvolvimento de softwares e a criação de artefatos, como aqueles produzidos pela área de TIC.

No contexto da pesquisa tecnológica, Cupani (2006) afirma que a tecnologia não pode ser considerada, mera e simplesmente, a aplicação do conhecimento científico exatamente pelo fato de que, muitos dos seus resultados não advieram da ciência clássica.

Assim, temos a definição de Bunge (1985, p. 231), em que a tecnologia pode ser vista como “o campo do conhecimento relativo ao projeto de artefatos e ao planejamento de sua realização, operação, ajuste, manutenção e monitoramento, à luz do conhecimento científico”.

Esta pesquisa tecnológica vem ganhando cada vez mais a atenção de pesquisadores das diversas áreas. Freitas Junior et al (2014) afirma que:

“A chamada pesquisa tecnológica vem ganhando cada vez mais espaço na academia, especialmente em áreas como engenharia e computação, campos do saber humano que se ocupam principalmente do desenvolvimento de novos artefatos nem sempre baseados no conhecimento científico clássico” (FREITAS JUNIOR et al., 2014).

Ainda segundo Freitas Junior et al., (2014), por outro lado, o conhecimento científico é limitado pela teoria, enquanto que o conhecimento tecnológico é limitado pela tarefa. Em geral o limite é bastante difícil de ser definido, porque as duas modalidades de pesquisa, em grande parte, se complementam.

Diante das definições de pesquisa tecnológica, observa-se na literatura que poucas são as metodologias disponíveis para dar conta de seus objetivos. Entretanto, uma delas tem recebido especial destaque. Trata-se da *Design Science Research Methodology* (DSRM), a ser detalhada na seção a seguir.

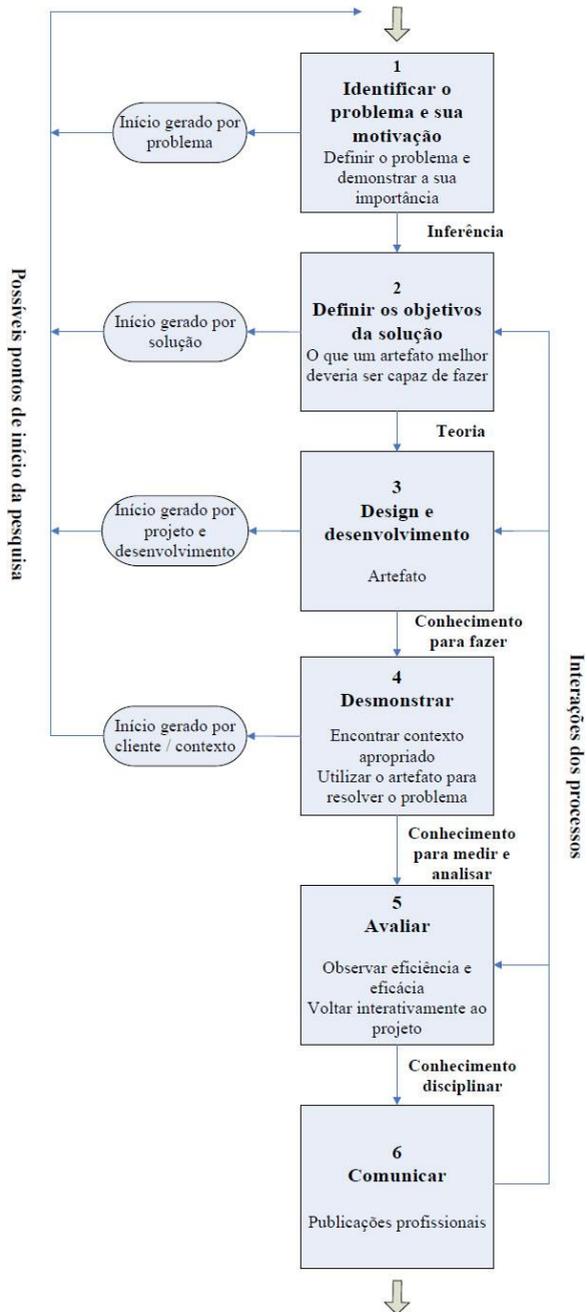
2.1. *Design Science Research Methodology*

A *Design Science Research Methodology* (DSRM) é uma metodologia de pesquisa amplamente empregada no desenvolvimento de investigações tecnológicas, isto é, cujo foco está na produção de um novo artefato.

Ao procurar definir a DSRM, Lacerda et al. (LACERDA, DRESCH, et al., 2013), afirmam que a *Design Science* é a base epistemológica e a *Design Science Research* é o método que operacionaliza a construção do conhecimento neste contexto. Para Çağdaş e Stubkjær (ÇAĞDAŞ E STUBKJÆR, 2011), a “*Design Science Research* se constitui em um processo rigoroso de projetar artefatos para resolver problemas, avaliar o que foi projetado ou o que está funcionando, e comunicar os resultados obtidos”.

Bayazit (2004) ainda afirma que “a *Design Science Research Methodology* tem como objetivo estudar, pesquisar e investigar o artificial e seu comportamento, tanto do ponto de vista acadêmico quanto de organização”.

Ela busca gerar conhecimento que seja aplicável e útil para a solução de problemas, melhoria de sistemas já existentes e, ainda, criação de novas soluções e/ou artefatos. A figura a seguir demonstra as etapas previstas para a metodologia DSRM:



Fonte: JAPPUR, 2014.

Na etapa 1, reservada ao processo de **identificar o problema e a sua motivação**, o pesquisador normalmente vale-se de entrevistas com especialistas, interessados ou envolvidos com o problema de pesquisa a que se pretende abordar. Ainda é possível o emprego de pesquisa bibliográfica para a familiarização com este problema, a fim de que se possa identifica-lo, delimitá-lo e construir a justificativa adequada à natureza do trabalho.

Após este momento de sensibilização, o pesquisador depara-se com a etapa 2, quando então vai **definir os objetivos da solução** proposta. Para isto, uma pesquisa bibliográfica é indispensável para avaliar outros estudos relacionados, identificando novidades que poderiam ser incorporadas na solução projetada.

Na etapa 3, de **design e desenvolvimento**, o pesquisador passa então a projetar e desenvolver o artefato que pretende construir, empregando para isto todas as tecnologias que julgar necessárias.

Após a conclusão do desenvolvimento, chega-se à etapa 4, de **demonstração**. Ela prevê a implantação do artefato em um ambiente controlado, próximo do real, para a realização de testes de desempenho, procurando identificar a sua completude e, principalmente, em que medida os objetivos propostos estão sendo contemplados.

Na etapa 5, de **avaliação**, o pesquisador então realiza a avaliação da solução proposta, em geral com a participação do usuário a quem ela se destina, de modo a aferir a sua precisão, viabilidade, completude e adequação aos requisitos especificados. Importante registrar o processo de avaliação através de uma entrevista ou questionário, a ser aplicado aos usuários de teste. Também relevante salientar que esta etapa prevê um relacionamento com a etapa de projeto, deixando clara a intenção da DSRM de que quando encontrados erros ou insuficiências no protótipo, o pesquisador deve voltar à fase de desenvolvimento para corrigi-los.

Por fim, a etapa 6, de **comunicação**, prevê a socialização do conhecimento produzido através de publicações científicas, TCC ou outro meio com a finalidade de divulgar os avanços obtidos.

3. A CONSTRUÇÃO DO ARTIGO

Ao redor do mundo, cada país, instituição, revista científica ou até mesmo evento, definem as regras próprias quanto à forma com que os estudos são apresentados. Em outras palavras: quem publicará o estudo, pode definir as regras sobre como ele deve estar escrito. Estas regras se restringem à forma, formatação, etc. A área das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) tem adotado, ao longo dos últimos tempos, o seu próprio formato de artigo científico, aceito em grande parte dos eventos e revistas de tecnologia em todo o mundo. Este modelo foi desenvolvido pela Sociedade Brasileira da Computação (SBC)¹ e conta com uma formatação especial, seções específicas e algumas dicas para a escrita de um artigo científico.

Ao iniciar-se um estudo científico, todo pesquisador deve ter em mente que, em algum momento, precisará registrar quatro elementos básicos que movem qualquer pesquisa de qualidade: **motivação, método, resultados e discussão**.

A **motivação** é a definição do problema que será abordado pela pesquisa realizada, bem como o seu contexto, isto é, o artefato que está sendo desenvolvido serve para solucionar uma questão específica, em uma determinada realidade. Assim, ao indicar a motivação, o pesquisador deve realizar um apanhado deste problema, bem como do contexto onde ele se aplica, justificando a construção de um artefato para, então, solucionar aquele problema.

O **método**, por sua vez, está relacionado aos procedimentos levados a efeito pelo pesquisador para realizar a sua pesquisa. Qual o tipo de pesquisa realizada? Quais passos foram desempenhados pelo pesquisador? Quais materiais foram empregados? A resposta a estas perguntas conduzirá o texto a ser escrito para abordar-se o método empregado.

Os **resultados** compreendem os detalhes do artefato desenvolvido para a solução do problema identificado, suas características, funcionalidades

¹ <http://www.sbc.org.br/>

e tudo aquilo que o diferencia dos demais existentes no mercado. É preciso tomar cuidado aqui para não se avançar sobre o tema seguinte, de discussão.

Por fim, a **discussão** (ou conclusões) compreende uma interpretação dos resultados alcançados, uma avaliação sobre a sua suficiência no atendimento aos objetivos propostos.

Estes elementos aparecem em diversos momentos do artigo: resumo, introdução, conclusão (ou considerações finais), entretanto ocupando espaços diferentes destas seções. Kern (2004) sugere a proporção para cada um destes temas nas principais seções do artigo:

Figura 1 – Proporções



Fonte: Kern (2000).

Importante ressaltar que outros elementos poderão também estar presentes no artigo, constituindo-se estes nos básicos para a compreensão da pesquisa realizada.

Detalharemos a seguir cada uma das seções que compõem um artigo científico baseado no modelo da SBC, facilitando o trabalho de construção e aumentando as chances de sua aceitação para publicação em eventos e revistas científicas especializadas.

3.1. Título

O título de um artigo deve ser capaz de resumi-lo, em poucas palavras. Ao tomar contato com ele, o leitor deve ser capaz de compreender

exatamente sobre o que é tratado no texto, tendo uma ideia também do que não será abordado. Assim, algumas observações são importantes no momento de construir um título de um artigo:

- Precisa indicar corretamente o conteúdo do artigo;
- Deve ser objetivo, empregando apenas palavras necessárias para a compreensão do conteúdo do artigo, desprezando-se todas aquelas que não são fundamentais;
- Deve facilitar a indexação do artigo, viabilizando a busca por leitores interessados.

3.2. Autoria e filiação

Outro ponto relevante ao tratar-se da construção de um artigo é a escolha da autoria. O autor, ou os autores, são as pessoas responsáveis pela sua construção, são os mentores e proprietários do conteúdo intelectual indicado no texto. Entretanto, especialmente no caso de mais de um autor, há sempre a dúvida sobre quem deve aparecer primeiro, quem deve ser incluído. Algumas regras são aplicáveis a este caso, entretanto, a mais aceita prevê que os autores sejam indicados na **exata ordem de suas contribuições ao trabalho**, ou seja, o primeiro autor é aquele que mais contribuiu e o último é aquele que ofereceu a menor contribuição. Esta ordem procura fazer justiça, uma vez que se outro esquema fosse adotado, o autor que mais contribuiu correria o risco de não ter seu nome indicado em citações, uma vez que em mais de um autor, costuma-se utilizar o sobrenome do primeiro e o emprego da expressão *et. al.* omitindo-se o sobrenome dos demais. O orientador é também coautor do trabalho, portanto, deve ter seu nome mencionado na exata medida de suas contribuições.

Definida a sequência dos autores, torna-se importante indicar corretamente a sua filiação, ou seja, a instituição a que eles estão vinculados, de modo a divulgá-la corretamente.

3.3. Resumo

O resumo tem por objetivo apresentar todo o trabalho em poucas palavras. Alguns autores têm recomendado que ele não ultrapasse a quantidade de 100 palavras (ASHBY, 2000). Ao construir um bom resumo, o autor pode seguir os passos a seguir:

- Iniciar apresentando **motivação** para a realização do trabalho, apresentando rapidamente o contexto e o problema a ser solucionado pelo artefato.
- Apresentar o **método** empregado, indicando o tipo de pesquisa realizado e a metodologia empregada.
- Abordar os **resultados** encontrados, mencionando o tipo de artefato construído e suas características de forma sucinta.
- Finalizar apresentando suas **conclusões** (oriundas da discussão), elencando as contribuições do protótipo desenvolvido.

3.4. Abstract

A criação de uma versão do resumo em uma língua estrangeira atende a uma necessidade importante da pesquisa: a socialização de seus resultados. Ao construir um resumo em outro idioma, o autor amplia as possibilidades de localização de seu trabalho, dando-o a conhecer a toda a comunidade internacional. A principal recomendação na criação de um *abstract* está relacionada à necessidade do cuidado com o processo de tradução uma vez que nem sempre as ferramentas automáticas (Google Tradutor) são suficientes para dar conta desta tarefa. Podemos emprega-las para isto, entretanto, uma verificação mais apurada nos resultados da tradução automática torna-se fundamental.

3.5. Introdução

A introdução tem a função importante de contextualizar o leitor com o trabalho que será apresentado. Para isto, recomenda-se que o autor observe, no mínimo, as seguintes sugestões:

- Iniciar apresentando de **forma ampliada a motivação** para o desenvolvimento do trabalho, apresentando o problema que será resolvido e como ele impacta a realidade e o contexto estudado. Utilizar, preferencialmente, autores para respaldar as afirmações realizadas.
- Apresentar, de forma resumida, o **método** empregado, os **resultados** encontrados e a contribuição destes resultados para a solução do problema (**discussão**), nesta ordem.

- Finalizar a introdução com um parágrafo que apresenta o artigo, demonstra um panorama acerca do texto que está sendo entregue ao leitor, indicando as seções existentes e o que elas abordam.

3.6. Referencial teórico

Na seção de referencial teórico o autor deve apresentar as principais teorias que respaldam o desenvolvimento do seu trabalho, iniciando pela citação de estudos que respaldem a **identificação do problema** e do contexto indicados. Apresentados estes conceitos, o autor deve avançar indicando os autores que definem e apoiam a utilização das **tecnologias escolhidas** para a solução proposta, procurando sempre citar estudos recentes (últimos cinco anos) e priorizando artigos, livros e outras publicações científicas.

3.7. Materiais e métodos

Um dos pilares da ciência é a possibilidade de sua repetibilidade, isto é, a capacidade do texto científico de esclarecer o leitor e eventuais interessados acerca da repetição da experiência para checar se os resultados encontrados podem novamente ser verificados. E esta característica somente será possível se a seção de materiais e métodos indicar, claramente, o que foi feito e como o pesquisador conduziu seu trabalho.

Para a construção desta seção o autor pode seguir as sugestões abaixo:

- Iniciar pela **classificação** da pesquisa, indicando se é pesquisa científica ou tecnológica (ou buscar uma classificação que atenda aos seus objetivos), apresentando o conceito do tipo de pesquisa realizado.
- Apresentar a **metodologia** empregada, conceituando-a e indicando os passos empregados para a realização do trabalho. Recomenda-se, fortemente, a construção de uma **figura** que demonstre sinteticamente toda a dinâmica da pesquisa.
- Apresentar os detalhes de cada um dos passos, informando quais métodos, ferramentas, materiais ou procedimentos foram realizados em cada etapa.

- Finalizar a seção com um parágrafo de conclusão procurando indicar a contribuição da metodologia selecionada para a construção do artefato desenvolvido.

3.8. Resultados e discussão

Como já afirmado anteriormente, a pesquisa tecnológica tem como foco o desenvolvimento do **artefato**, desta forma, o resultado deste tipo de pesquisa é, justamente, o **protótipo construído**. Assim, a seção de resultados e discussão deve abordar tudo aquilo que foi obtido de cada um dos passos da metodologia empregada, detalhando os resultados encontrados.

Nesta seção, portanto, o autor deve apresentar o artefato construído, demonstrando as características, pontuando aquilo que o diferencia dos demais, ou ainda que contribuem para que ele satisfaça as exigências definidas por ocasião do processo de especificação de requisitos.

Uma etapa importante da seção de resultados e discussão, também, é a demonstração da **avaliação** do protótipo, apresentando-se a opinião do usuário final ou do grupo escolhido para a aferição da suficiência do artefato construído.

Para esta seção, o autor pode seguir o seguinte roteiro:

- Apresentação do projeto, modelagem ou esquema construídos nos momentos previstos na metodologia para planejamento (podem ser incluídos como anexo os documentos construídos por ocasião destas fases).
- Apresentação do artefato construído, suas características e funcionalidades (telas, botões, códigos, relatórios, etc).
- Discussão acerca da avaliação dos usuários, demonstrando o atendimento dos objetivos propostos.

3.9. Considerações finais

A seção de considerações finais tem o objetivo de finalizar o trabalho, resumir as principais conquistas realizadas, elencar os avanços verificados e indicar as melhorias que podem ser implementadas no artefato e que já são

conhecidas pelo pesquisador. Para a construção desta seção, o autor pode seguir o seguinte esquema:

- Iniciar a seção com um parágrafo resumido para relembrar a **motivação**, o **método** empregado e os **resultados** encontrados, lembrando-se que o resultado da pesquisa tecnológica é o artefato que foi construído.
- Apresentar em dois ou três parágrafos a discussão dos principais avanços, melhorias ou benefícios da solução proposta para o problema identificado. Como ela contribui para amenizar ou solucionar o problema? Quais seus diferenciais? Como os usuários a avaliaram?
- Apresentar um parágrafo com as principais recomendações de estudos futuros, apontando melhorias, aprimoramentos ou insights de avanços na pesquisa para o caso de algum outro pesquisador interessar-se pela continuidade do projeto.

Por fim, é importante salientar que tudo que for indicado nesta seção deve ter respaldo no que já foi descrito no artigo, sendo razoável concordar que nenhuma das considerações finais deva ser realizada sem o respaldo as evidências apresentadas no estudo.

3.10. Referências

A seção de referências, por fim, apresenta os autores citados no artigo, devendo ser construída observando-se rigorosamente as regras determinadas. Como forma de contribuir com o autor, pode-se citar os principais erros encontrados nesta seção:

- Não observância da norma adotada pela instituição.
- A citação de autores sem que os dados da publicação estejam mencionados nas referências.
- A inclusão nas referências de obras não citadas no texto do artigo.

Assim, o autor deve estar atento às regras, devendo evitar os erros comuns apresentados aqui, para que a seção de referências seja um complemento importante do trabalho realizado.

REFERÊNCIAS

- ASHBY, M. How to write a paper. Engineering Department, University of Cambridge, Version 5, 38 p. 2000. Disponível em <<http://www-mech.eng.cam.ac.uk/mmd/ashby-paper.pdf>>. Acesso em 25 nov. 2018.
- ÇAĞDAŞ, V; STUBKJÆR, E. Design research for cadastral systems. Computers, Environment and Urban Systems, v. 35, p.77-87, 2011.
- CUPANI, A. Filosofia da Tecnologia: um convite. Florianópolis: Editora da UFSC, 2011.
- CUPANI, A. La peculiaridade del conocimiento tecnológico. Scientiae Studia, São Paulo, SP, 4, n. 3, 2006. 353-371.
- FREITAS JUNIOR, V. et al. Pesquisa científica e tecnológica. Revista Espacios, Caracas, Venezuela, v. 35, n. 9, p. 12 – 22, set. 2014. Disponível em <<http://www.revistaespacios.com/a14v35n09/14350913.html>>. Acesso em 30 mai. 2017.
- JAPPUR, R. F. Modelo conceitual para criação, aplicação e avaliação de jogos educativos digitais. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC. 2014.
- KERN, V. M. Guia de preparação de artigos, 2004. Disponível em: <http://posticsenasp.ufsc.br/files/2014/04/guiaegcartigos102004.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2018.
- LACERDA, D. P. et al. Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção. Gest. Prod., São Carlos, 20, n. 4, 2013. 741-761.
- PEFFERS, K et al. A design science research methodology for information systems research. Journal of Management Information Systems, v. 24, n. 3, p. 45-77, 2007.
- RAUEN, F. J. Roteiros de iniciação científica: os primeiros passos da pesquisa científica desde a concepção até a produção e a apresentação. Palhoça: Ed. UNISUL, 2015.