



AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE ESTUDANTES NO ENSINO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE EXPERIMENTAL, APLICADO À MODALIDADE DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

<https://doi.org/10.29327/3860.11.20-2>

Carlos Danilo Luz¹

RESUMO

O desenvolvimento da pesquisa tem como objetivo discorrer sobre a aplicação de experimentos para avaliar o desempenho dos acadêmicos na modalidade de ensino à distância. O uso de experimentos como forma de obtenção de dados para responder suposições ou cresças vem se tornando um fato conhecido na comunidade acadêmica, pela questão de colocar em prática os estudos sobre um determinado assunto. A pesquisa se baseia no ensino do tema de Engenharia de Software Experimental, onde foram observados os resultados de grupos de estudantes participantes, se utilizando de questionários para a obtenção dos resultados, também é possível compreender o perfil do acadêmico presente na modalidade a qual os participantes estão envolvidos. A pesquisa tem como foco a avaliação dos acadêmicos, mediante aos conteúdos aplicados aos participantes, não sendo aplicado a profissionais que estão fora do âmbito da graduação, as atividades propostas foram aplicadas em uma Instituição de Ensino Superior, que conta com mais de 25 anos de existência, esta conta com o ensino na modalidade presencial e à distância. Ao final da aplicação do experimento se espera obter respostas sobre as hipóteses levantadas sobre cada grupo observado com base na absorção de novos conhecimentos, quais são os perfis dos acadêmicos inscritos na Educação a Distância, se possuímos mais acadêmicos com vivência na indústria no que apenas estudantes, dentre outras métricas a serem avaliadas.

Palavras-chave: Experimento, Estudantes, Desempenho Acadêmico, Engenharia de Software Experimental, Educação a Distância.

¹ Graduado em Análise e Desenvolvimento de Sistemas e em Redes de Computadores. Especialista em Educação a Distância e Tecnologias Educacionais, especialista em Gestão Estratégica de Pessoas, especialista em Docência no Ensino Superior. Mestrando em Ciência da Computação pela UEM. Atualmente é professor da instituição Unifamma e professor mediador do Centro de Ensino Superior de Maringá - UniCesumar.



STUDENT PERFORMANCE EVALUATION IN EXPERIMENTAL SOFTWARE ENGINEERING TEACHING, APPLIED IN THE DISTANCE EDUCATION MODE

Abstract

The development of the research aims to discuss the application of experiments to evaluate the performance of students in the distance learning modality. The use of experiments as a way to obtain data to answer assumptions or grow is becoming a known fact in the academic community, for the sake of putting studies into a particular subject. The research is based on the teaching of the Experimental Software Engineering theme, where were observed the results of participating student groups. Using questionnaires to obtain the results, it is also possible to understand the profile of the academic present in the modality to which the participants are involved. The research focuses on the evaluation of the students, through the contents applied to the participants, not being applied to professionals who are outside the undergraduate level, the proposed activities were applied in a Higher Education Institution, which has more than 25 years of experience. existence, it has the teaching in the presential mode and the distance. At the end of the application of the experiment it is expected to obtain answers about the hypotheses raised about each observed group based on the absorption of new knowledge, what are the profiles of students enrolled in Distance Education, if we have more academics with industry experience than only students , among other metrics to be evaluated.

Keywords: Experiment, Students, Academic Performance, Experimental Software Engineering, Distance Education.

1 INTRODUÇÃO

Escutamos por diversas vezes, por intermédio de professores ou acadêmicos que não existem diferenças no desempenho de estudantes com base nos conteúdos abordados e a forma que são apresentados, através da modalidade à distância, esta hipótese é defendida sobre o olhar de quem está intimamente ligado a modalidade de ensino, estas afirmações se baseiam apenas em teoria ou opinião dos envolvidos, um modo de compreender melhor esta hipótese e outras é a aplicação de experimentos para coleta de dados.

Em Ciência da Computação, a Engenharia de Software Experimental (ESE) tem um papel fundamental nas comunidades de pesquisadores e profissionais de Engenharia de Software (ES). ESE tem como objetivo fornecer evidências sobre uma determinada teoria ou tecnologia relacionada ao ciclo de vida de desenvolvimento de software (Wohlin et. al. 2012), mas essa mesma teoria pode ser aplicada em diversas



outras pesquisas. De acordo com Barreiros (2015), "o experimento é um método de pesquisa utilizado para investigar um conjunto de hipóteses testáveis apropriado".

Segundo Juristo e Moreno (2010), a experimentação é "buscar fatos por meio de suposições, especulações e crenças", podemos dizer que o uso de experimentos tem como objetivo responder se o que crê ou especula faz sentido. Mesmo sendo vistos diversos artigos publicados a fim da comprovação de hipóteses, autores como Zelkowitz (1998) e Tichy (1993; 1995) afirmam que "mais de 30\% de artigos publicados em vários periódicos software-oriented não possuem qualquer validação experimental, apenas 10\% dos artigos que apresentam algum tipo de experimentação seguem a abordagem formal de experimentação", um dos relatos a fim de justificar estes dados é a falta de profissionais ou recursos para a aplicação de experimentos, por este motivo alguns experimentos estão sendo aplicados em estudantes de graduação ou pós-graduação. Sabe-se que os estudantes podem substituir os profissionais em casos de técnicas novas ou experimentos voltados apenas para a academia.

O experimento proposto irá levantar o grau de experiência dos acadêmicos com a indústria, mensurar qual o nível de conhecimento que o estudante obteve sobre o tema de engenharia de software experimental, dentre diversas outras métricas com os dados obtidos.

2 ENGENHARIA DE SOFTWARE EXPERIMENTAL

2.1 O USO DE EXPERIMENTOS

Encontramos diversas pesquisas e publicações que se baseiam apenas seus resultados em AD HOC, com base no que acham que é o correto, sem se utilizarem de qualquer tipo de técnica ou método de avaliação. Em alguns casos as pesquisas esperam por uma resposta da indústria ou acadêmica para distinguir se uma ideia é válida ou não, isso pode levar muito tempo para saber se a mesma foi aceita ou não pela comunidade ou quais os pontos a serem melhorados para a sua aceitam.

Segundo o estudo realizado por Tichy (1998), "apenas 8\% dos artigos publicados incluíam avaliação quantitativa das abordagens propostas, com pelo menos 2 estágios de avaliação. Nenhuma das avaliações foram realizadas formalmente,



estabelecendo hipóteses, permitindo replicações futuras", a pesquisa efetuada somente em laboratório por vezes não relata o mundo real, em outros casos se aproxima. Por meio de experimentos podemos aplicar métricas a serem avaliadas, métodos a serem seguidos e testes de hipóteses geradas, desta forma o estudo efetuado fica mais fidedigno.

O uso da experimentação tem como objetivo buscar fatos por meio de suposições ou especulações com relação à um determinado assunto, se pensarmos na área de TI podemos aplicar um experimento referente ao desenvolvimento de software. A fim de responder suposições como: quais os métodos de desenvolvimento de software são mais eficientes? qual a quantidade de erros detectados com base na nova metodologia a ser aplicada?, dentre diversas outras especulações.

Mas porque na engenharia de software ainda não encontramos como uma prática o estudo de avaliação de pesquisas com experimentação? Segundo Tichy (1998 p.) "cientistas da computação e profissionais da indústria de TI defendem a fala de experimentação com base em vários argumentos como, por exemplo: inapropriada, inútil, perigosa e muito difícil de ser realizada", o último item se dar por conta da dificuldade de encontrar profissionais da indústria para participar, uma alternativa é o uso de estudantes para aplicar os testes e colher os resultados.

Podemos citar os estudiosos Knight e Leveson (1986), que analisaram as probabilidades de falhas em programas de multiversão, os resultados obtidos por eles só podem ser alcançados através de experimentos e métodos de avaliação dos resultados. Observamos que é de grande importância a avaliação de pesquisa através de métodos a serem explorados, por meio de experimentos adequados o resultado pode empurrar os estudos para áreas desconhecidas em engenharia de software e nas áreas acadêmicas.

2.2 ENGENHARIA DE SOFTWARE EXPERIMENTAL NO ENSINO SUPERIOR

O ensino de engenharia de software experimental é tratado com um assunto novo para o ambiente acadêmico, sendo difundido aos poucos, Wohlin (2007) discute diferentes maneiras de ensinar ESE em um determinado currículo. Tais maneiras são: (i) integrado a cursos de ES, nos quais ESE é parte de outras disciplinas e é avaliada com base em avaliações de aprendizagem e trabalhos práticos como, por exemplo, em uma



disciplina de engenharia de requisitos onde os alunos podem comparar diferentes técnicas de especificação de requisitos (casos de uso vs. user stories); (ii) como uma disciplina isolada, na qual a maior vantagem está no foco específico em experimentos como trabalhos práticos.

Os autores Juristo e Moreno (2010), afirmam que suposições feitas sobre o processo de construção de software podem ser efetivamente testadas com base nos conceitos de ESE fornecendo, assim, evidências confiáveis sobre a produção de software em vez de esperar a sua consolidação ao longo dos anos, até mesmo de décadas (Tichy, 1998; Wohlin et al. , 2012), acelerando, dessa forma, a transferência de tecnologia (Diebold et al. , 2015; Fabijan et al. , 2017; Sjberg et al. , 2003).

A pesquisa a ser realizada se utiliza do ensino de engenharia de software experimental para acadêmicos da modalidade de ensino à distância, a fim de responder hipóteses geradas sobre os grupos de .

3 ARTIGOS ANTERIORES

3.1 CARGA COGNITIVA E APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA

Sobre a modalidade de ensino a distância Moorre e Kearsley (2007), afirmam que “é o aprendizado planejado que ocorre normalmente em um lugar diferente do local de ensino, exigindo técnicas especiais de criação do curso e de instrução comunicadas por várias tecnologias e disposições organizacionais e administrativas especiais”.

Com o rápido e crescente desenvolvimento da Educação à Distância, muitos pesquisadores se dedicaram a estudar e avaliar de qual modo os alunos aprendem melhor, lendo, ouvindo ou de modo híbrido. Mas antes mesmo do rápido desenvolvimento da Educação à Distância esse tema já era estudado com o objetivo de aplicar conteúdos aos alunos da melhor forma possível para a melhor absorção dos mesmos. Dois exemplos disso são as teorias de Carga Cognitiva, de John Sweller e a de Aprendizagem Multimídia, de Richard Mayer.

Miller (1956) relata em seus estudos que o ser humano tem uma memória limitada, que pode processar de 5 a 9 elementos por vez. Tal teoria teve embasamento na teoria de Sweller, o qual defende a ideia de que as cargas de informações disponibilizadas aos humanos devem ser compatíveis com sua capacidade de



processamento. Acredita-se que desenvolvendo materiais didáticos baseados nesta teoria o aluno aprenderá muito mais, de tal modo que constará neste material apenas o que é possível que sua mente processe.

A teoria de Mayer, defende a ideia de que a utilização de multimídia pode aprofundar ainda mais o conhecimento dos estudantes, indo além de textos e imagens. Este autor teve sua teoria fundamentada em experimentos e chegou a construir princípios para auxílio ao desenvolvimento de material didático multimídia, onde afirma que combinar multimídia com textos e imagens potencializa o aprendizado.

Há quem diga também que o ato de aprender é intersubjetivo, particular e individual, desconsiderando a possibilidade de um experimento ter indicativos consideráveis, mas não foi publicado nenhum experimento que evidencie isso. Conklin (2005), não há nenhum experimento que avalie unicamente essas 3 modalidades sendo estudadas aqui, em conjunto. Todas as informações e teorias são de formas separadas ou combinando apenas duas das modalidades.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa empírica teve como objetivo a análise dedados de experimentos na comparação de como os estudantes do ensino superior da modalidade à distância absorvem um novo conteúdo. De acordo com a Meta / Pergunta / Métrica a seguir:

- Um grupo estudando somente por aula gravada (F1)
- Um grupo estudando somente por slides (F2)
- Um grupo estudando através de aula gravada e slides (F3)
- Qual o grau de maturidade dos acadêmicos sobre a modalidade à distância

Com a aplicação do experimento, se espera obter dados para abordar o objetivo de nosso estudo, onde declaramos questões de pesquisa e suas hipóteses associadas: O nível de absorção de conhecimento dos acadêmicos do ensino superior, com base no modo de apresentar o conteúdo, pode variar conforme o conteúdo é apresentado ao acadêmico?

- H0: $\mu(F1) = \mu(F3)$



- $H1: \mu(F2) = \mu(F3)$

O estudo se baseou no ensino de Engenharia de Software Experimental, pois é um tema totalmente novo para os grupos de estudantes que participaram do experimento.

Após a aplicação do experimento se busca rejeitar H_0 e H_1 , demonstrando assim que o ensino através de uma metodologia híbrida, que une o material didático com as aulas gravadas é mais relevante na absorção de conteúdo de estudantes da modalidade à distância.

4.1 APLICAÇÃO DO EXPERIMENTO

A pesquisa foi aplicada em três grupos de estudantes, na modalidade de ensino à distância, tendo como base o ensino de um assunto novo para ambos os grupos, Engenharia de Software Experimental (ESE), apresentando para os grupos os conceitos e métodos da disciplina ESE. O experimento foi aplicado no curso de graduação em Engenharia de Software, os experimentos serão aplicados em três etapas, composta por 2 questionários e o material de estudo destinado a cada grupo, seguindo o cronograma:

Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4
Convidar os acadêmicos a participarem do experimento	Enviar o material de estudo para os grupos	Envio do questionário para respostas sobre o assunto estudado	Análise dos dados coletados durante o experimento

Título: Cronograma de aplicação do experimento

Fonte: o autor

- **Etapa 1:** Comunicado aos alunos, a captação dos participantes teve a duração de 5 dias.
- **Etapa 2:** Após a separação dos participantes em três grupos, o material foi enviado a estes, tendo a duração dos estudos 10 dias.
- **Etapa 3:** Ao término da etapa 2, é enviado o formulário para que os participantes respondem as questões sobre o assunto estudado (ESE), o formulário ficou disponível para respostas durante 7 dias.



- **Etapa 4:** Ao final da etapa 3 foi efetuada a coleta de dados para a análise do experimento.

O contato dos participantes do experimento com os pesquisadores foi apenas através do vídeo gravado, para não influenciar nos resultados os pesquisados não auxiliaram os participantes tirando dúvidas sobre o estudo e o formulário da etapa 3, não tendo outro meio de comunicação.

4.2 ATORES DO EXPERIMENTO

O experimento foi aplicado com os acadêmicos matriculados no 2º ano e no 3º ano do curso de graduação de engenharia de software da educação à distância, o motivo pela escolha destes anos da graduação é por serem estudantes mais adaptados com a modalidade a distância, a não escolha pelo 1º ano foi efetuada pensando em minimizar as ameaças por conta de estudantes inexperientes com a modalidade de ensino.

Por ser um tema totalmente nova no curso de graduação, não foi necessário requisitar para os participantes, algum conhecimento prévio sobre o assunto de Engenharia de Software Experimental, sendo assim todos os estudantes que preencheram o formulário na etapa 1 foram aceitos como participantes.

Com base no questionário respondido pelos convidados na etapa 1 podemos observar a seguinte faixa etária entre os participantes:

	2º Ano	3º Ano	Total
18 a 20 anos	4	2	6
21 a 34 anos	19	13	32
35 a 49 anos	11	8	19
50 a 64 Anos	2	1	3
Total	36	24	60

Título: Faixa Etária dos participantes

Fonte: o autor

Dentre os 60 participantes também conseguimos obter dados de quantos trabalham na indústria de desenvolvimento, tempo de experiência, se já ouviram falar no tema de engenharia de software experimental, dentre outras informações.

- 11 participantes trabalham na indústria de desenvolvimento de software.



- 3 participantes já ouviram fala sobre o tema de engenharia de software experimental.
- 24 participantes já possuem uma graduação na área de TI e diversas.

Todos os dados foram coletados exclusivamente para o experimento e análise. Não sendo os dados divulgados para pessoas não envolvidas na pesquisa.

5 RESULTADOS OBTIDOS

Na primeira etapa, os alunos foram convidados a participar do experimento por meio de uma mensagem enviada via Ambiente Virtual do Aluno, pois é onde eles acessam com frequência para interagirem com as disciplinas que cursam. Junto a mensagem anexamos um link que levou os alunos interessados em participar até um formulário com algumas perguntas pessoais e outras acerca do tema de Engenharia de Software Experimental, como se já haviam realizado algum experimento e se sabiam o que era Engenharia de Software Experimental, entre outras perguntas. Convidamos aproximadamente 350 alunos e dentro de 7 dias tivemos 63 interessados. Destes 63, apenas 60 foram selecionados.

Os materiais foram distribuídos conforme Tabela II apresentada, e destes alunos apenas 24 participaram respondendo o segundo questionário, o qual trata-se de questões acerca do conteúdo aplicado. Dos 24 alunos, 12 eram do 2º ano e 12 do 3º ano, conforme tabela abaixo.

	2º Ano	3º Ano	Total
Grupo 1	4	2	6
Grupo 2	2	4	6
Grupo 3	6	6	12
Total	12	12	24

Título: Alunos que responderam o segundo questionário

Fonte: o autor



Se todos os alunos de todos os grupos tivessem acertado todas as respostas teríamos um total de 288 acertos, conforme demonstrado na tabela a seguir:

	2º Ano	3º Ano	Total
Grupo 1	48	24	72
Grupo 2	24	48	72
Grupo 3	72	72	144
Total	144	144	288

Título: Total de Acertos Possíveis

Fonte: o autor

Entretanto, tivemos 49 acertos no grupo que recebeu texto, 48 acertos no grupo que recebeu vídeo e 82 acertos no grupo que recebeu os dois materiais, conforme a tabela a seguir.

	2º Ano	3º Ano	Total
Grupo 1	35	14	49
Grupo 2	14	34	48
Grupo 3	37	45	82
Total	86	93	179

Título: Acertos por grupo

Fonte: o autor

As análises realizadas nos fornece informações sobre localização, dispersão, assimetria, comprimento da cauda e outliers. Podendo observar o centro dos dados (a média ou mediana), a amplitude dos dados (máximo – mínimo) e a simetria.

Se fosse comparar estatisticamente todos os grupos com o número total de acertos possíveis, teríamos outliers, que são caracterizados pelos valores distantes da maioria das observações e aparecem como um ponto fora dos limites, isso aconteceria porque o número de participantes no grupo 3 é 12, enquanto os grupos 1 e 2 possuem 6 participantes cada.

Sendo assim, foi efetuado a comparação entre cada grupo, o grupo 1 foi comparado com o Grupo 2 e com o grupo 3, o grupo 2, além do grupo 1 foi comparado também com o grupo 3 e do mesmo modo o grupo 3 foi comparado aos outros grupos, pode-se observar que não há a presença de outliers em nenhuma das comparações, os



quais conforme dito acima, são representados por pontos fora das linhas inferior e superior. O grupo 1 comparado ao grupo 2 está positivamente simétrico, enquanto os grupos 1 e 2 comparados ao grupo 3 estão negativamente simétricos. Isso se dá pela diferença do número de participantes em cada grupo.

5.1 AMEAÇAS DO EXPERIMENTO

Consideremos ameaças em engenharia de software experimental tudo que possa interferir no experimento, isto é, no processo de conclusões sobre os dados produzidos pelos experimentos. Podemos contar com ameaças internas (pontos de insegurança que existem entre os fatos e as variáveis de resposta), podendo atribuir a fatos na construção do cenário para a aplicação do experimento, considerando os fatos. Também temos as ameaças externas (não controlados que interferem diretamente no resultado).

No decorrer da pesquisa foi detectado alguns pontos de ameaças que podem ter interferido diretamente na coleta de dados para análise final, pois a execução da etapa 1 aconteceu no meio da disciplina curricular dos acadêmicos, por este motivo tivemos um número considerável de participantes, mas ao aplicar o formulário da etapa 3 tivemos um número muito inferior de respostas com base nos inscritos.

O fato de uma baixa taxa de resposta pode estar ligado com o término da disciplina e a entrega de atividade dos acadêmicos, pois o período de estudos para o experimento estava sendo em paralelo aos estudos para as entregas de atividades e o prazo final de resposta dos acadêmicos correlacionou também o prazo final de trabalho de fechamento das disciplinas que os mesmos estavam estudando. Acredita-se que por intermédio destas ameaças a pesquisa foi parcialmente comprometida, com o resultado abaixo do esperado pelos pesquisadores, sendo analisado apenas os dados coletados dos participantes que responderam o formulário da etapa 3.

Mesmo com números de respostas baixas, pode-se efetuar uma análise dos dados e apontar algumas suposições, com base nas hipóteses levantadas para o desenvolvimento da pesquisa.



5.2 RESULTADO DO EXPERIMENTO

Com base nos resultados obtidos, foi possível observar que os alunos selecionados para participarem do grupo 3, onde receberam texto e vídeo para estudarem, se interessaram mais que os grupos 1 e 2, onde 50 por cento estavam no grupo 3 e os outros 50 por cento divididos entre os grupos 1 e 2.

Podemos observar também que o nível de absorção de conhecimento dos acadêmicos do ensino superior, teve uma maior aderência no grupo 3, para este resultado pode ser atribuído a questão de trabalhar com texto e vídeo juntos. Assim, negamos as seguintes hipóteses, estipuladas:

- $H_0: \mu(F1) \neq \mu(F3)$
- $H_1: \mu(F2) \neq \mu(F3)$

Isso se deu, pois pelo fato de os participantes do grupo 3 demonstrarem maior interesse, conclui-se também que eles têm o melhor desempenho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível notar que é de grande importância o modo com que o conteúdo de ensino de disciplinas na modalidade à distância é apresentado, a pesquisa teve como fim obter resultados mais concretos, sobre o modo de se apresentar o mesmo. O uso do experimento a pesquisa possibilitou que os pesquisadores se aproximassem do mundo real.

Mesmo o experimento passando por algumas ameaças, podemos efetuar algumas análises sobre a forma que o conteúdo foi apresentado, obtemos dados importantes para pesquisas futuras sobre o assunto do ensino de engenharia de software experimental, também sobre o modo de como pode-se disponibilizar os conteúdos de estudo para os acadêmicos da educação a distância.

Coma base na análise de dados, pode-se observar que os acadêmicos que só estudaram por meio do vídeo tiveram resultados inferiores aos de que estudaram por meio de conteúdo escrito ou escrito e vídeo. Conseguimos notar que o os alunos que somente acompanham as aulas por vídeo não absorvem também ao compararmos com



os que leram o material. Acreditamos que a junção de conteúdo didático através de livros e aulas gravadas, seja a melhor opção para a absorção do conhecimento na modalidade à distância sobre um conteúdo totalmente novo.

Podemos destacar também sobre o uso de acadêmicos para as pesquisas, diversos pesquisadores já relataram que pelo fato da dificuldade e custo em desenvolver experimentos com profissionais da indústria, os estudantes podem ser utilizados como participantes em experimentos, hoje temos estudantes tão qualificados como os profissionais.

O uso de experimentos em engenharia de software, áreas de TI ou em estudos, está se tornando cada dia mais comum, tendo muito a contribuir nas pesquisas e gerando novas suposições a serem pesquisadas.

REFERÊNCIAS

BARREIROS, Helaine Solange Lins. (2015). **Análise de completude dos relatos de experimentos em elasticidade na computação em nuvem**: um mapeamento sistemático. M.Phil. thesis, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 134 p.

CONKLIN, J. **A taxonomy for learning, teaching and assessing**: a revision of Blooms's taxonomy of educational objectives. Educational Horizons, v. 83, n. 3, p. 153-159, 2005.

JURISTO, Natalia; MORENO, Ana M. (2010). **Basics of Software Engineering Experimentation**. Springer Publishing Company, Incorporated.

KNIGHT, John C.; LEVESON, Nancy G. **An experimental evaluation of the assumption of independence in multiversion programming**. IEEE Transactions on software engineering, n. 1, p. 96-109, 1986.

MOORE, Michel; KEARSLEY, Greg. **Educação a Distância**: Uma visão integrada. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

TICHY, W., LUKOWICZ, P., PRECHELT, L., HEINZ, E. (1995). **Experimental Evaluation in Computer Science: A Quantitative Study**, Journal of System and Software, 28(1), pp. 9-18.

TICHY, W.F., (1998) **Should Computer Scientists Experiment More?**. IEEE Computer, 31(5), pp. 32-39.



WÖHLIN, C., RUNESON, P., HÖST, M., OHLSSON, M., REGNELL, B., WESSLÉN, A. (2012). **Experimentation in Software Engineering: An Introduction**. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Wohlin, Claes. (2007). **Empirical software engineering: Teaching methods and conducting studies**. Springer Berlin Heidelberg. Pages 135-142.

ZELKOWITZ, M.V., WALLACE, D.R., 1998a, **Experimental Models for Validating Technology**, IEEE Computer, 31(5), pp. 23-31, May.

Carlos Danilo Luz

Graduado em Análise e Desenvolvimento de Sistemas e em Redes de Computadores. Especialista em Educação a Distância e Tecnologias Educacionais, especialista em Gestão Estratégica de Pessoas, especialista em Docência no Ensino Superior. Mestrando em Ciência da Computação pela UEM. Atualmente é professor da instituição Unifamma e professor mediador do Centro de Ensino Superior de Maringá - UniCesumar.

Artigo recebido em 11/07/2018

Aceito para publicação em 29/07/2019

Para citar este trabalho:

LUZ, Danilo Luz. AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE ESTUDANTES NO ENSINO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE EXPERIMENTAL, APLICADO À MODALIDADE DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. Revista Paidéi@. Unimes Virtual. Volume 11 – Número 20 - JULHO – 2019 – Disponível em :

<http://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/paideia/index>